

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-330720

(P2001-330720A)

(43) 公開日 平成13年11月30日 (2001. 11. 30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
G 0 2 B 5/20	1 0 1	G 0 2 B 5/20	1 0 1 2 C 0 5 6
B 4 1 J 2/01		G 0 9 F 9/00	3 4 2 Z 2 H 0 4 8
G 0 9 F 9/00	3 4 2	9/30	3 4 9 B 5 C 0 9 4
9/30	3 4 9	B 4 1 J 3/04	1 0 1 Z 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数33 O L (全 28 頁)

(21) 出願番号 特願2000-151374(P2000-151374)

(22) 出願日 平成12年5月23日 (2000. 5. 23)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 茂村 芳裕

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74) 代理人 100090538

弁理士 西山 恵三 (外1名)

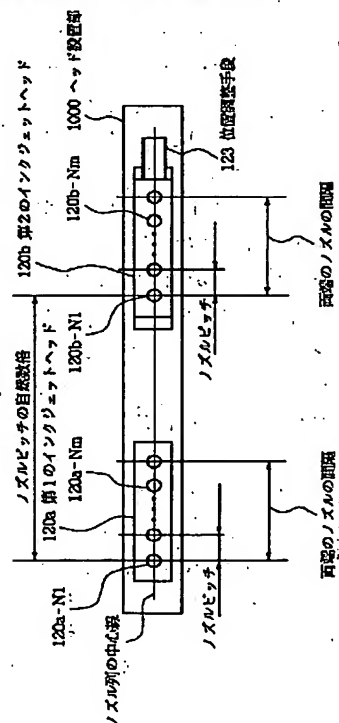
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ヘッドユニット、該ヘッドユニットを備えたカラーフィルタの製造装置、その製造方法、カラーフィルタを備えた表示装置の製造方法及び該表示装置を具備した装置の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 使用ヘッド数を増加させたとしても、ヘッド間の位置合わせに要する時間が長くないようにすることで、十分な製造時間の短縮を図ることが可能なカラーフィルタの製造装置を提供すること。

【解決手段】 複数のインクジェットヘッド (120a・120b) が設置されたヘッド設置部 1000 と、インクジェットヘッドをノズル列方向に移動させて各インクジェットヘッド (120a・120b) 間の距離をノズルピッチの自然数倍に調整可能な位置調整手段 123 とを具備したヘッドユニットを用いてカラーフィルタの着色を行う。この構成によれば使用ヘッド数を増加させたとしても簡単にヘッド間の位置調整が行えるため、使用ヘッド数を増加させることによって得られる製造時間の短縮という効果を十分に生かすことができる。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと記録媒体とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから記録媒体上にインクを付与して記録を行うインクジェット記録装置に用いられるヘッドユニットであって、
 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、
 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、
 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、
 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させ、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを備え、
 前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が、前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍（Nは自然数）となるように調整を行うことを特徴とするヘッドユニット。

【請求項2】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上的の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造装置に用いられるヘッドユニットであって、
 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、
 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、
 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、
 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させ、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを備え、
 前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が、前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍（Nは自然数）となるように調整を行うことを特徴とするヘッドユニット。

2

【請求項3】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値と前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値とは等しいことを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項4】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_1 、前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_2 、前記第1のインクジェットヘッド及び第2のインクジェットヘッドの各々のノズル数を n としたとき、

10 前記第1のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離と第2のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離との差 α は、 $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)| \text{ (}\mu\text{m)} \leq 5$ であることを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項5】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_1 、前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_2 、前記第1のインクジェットヘッド及び第2のインクジェットヘッドの各々のノズル数を n としたとき、

20 前記第1のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離と第2のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離との差 α は、 $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)| \text{ (}\mu\text{m)} \leq 2$ であることを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項6】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_1 、前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_2 、前記第1のインクジェットヘッド及び第2のインクジェットヘッドの各々のノズル数を n としたとき、

30 前記第1のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離と第2のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離との差 α は、 $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)| \text{ (}\mu\text{m)} \leq 1$ であることを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項7】 前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの端部に位置する第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの端部に位置する第2のインク吐出口との間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値の自然数倍となるように調整することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項8】 前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの端部に位置する第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの端部に位置する第2のインク吐出口との間隔が前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値の自然数倍となるように調整することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のヘッドユニット。

50 【請求項9】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドは、同一色のインク吐出す

(3)

3

ることを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項10】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットを含むヘッド群を、少なくとも3種類設けたことを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項11】 前記3種類のヘッド群は、赤色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、緑色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、青色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群であることを特徴とする請求項10に記載のヘッドユニット。

【請求項12】 前記ヘッド設置部は、前記3種類のヘッド群に対応して夫々設けられていることを特徴とする請求項11に記載のヘッドユニット。

【請求項13】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方から吐出されたインクの着弾位置を測定し、前記測定結果に基づき前記位置調整手段による調整を行うことを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項14】 前記位置調整手段に対して電圧を印加することにより、前記位置調整手段による調整を行うことを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項15】 前記位置調整手段に対して空圧を加えることにより、前記位置調整手段による調整を行うことを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項16】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造装置であって、

(A) 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、(B) 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、(C) 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、(D) 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させて前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを具備するヘッドユニットと、

前記ヘッドユニットと前記基板とを相対的に走査させる走査手段と、

前記走査手段による相対走査中に、前記ヘッドユニット

4

の複数のインクジェットヘッドからインクを吐出させて基板を着色するように制御する着色制御手段とを備え、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍 (Nは自然数) となるように前記ヘッドユニットの位置調整手段による調整を前記基板の着色前に行うことを特徴とするカラーフィルタ製造装置。

【請求項17】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドは、同一色のインク吐出することを特徴とする請求項16に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項18】 前記ヘッドユニットには、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットを含むヘッド群が少なくとも3種類備えられていることを特徴とする請求項16または17に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項19】 前記3種類のヘッド群は、赤色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、緑色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、青色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群であることを特徴とする請求項18に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項20】 前記ヘッド設置部は、前記3種類のヘッド群に対応して夫々設けられていることを特徴とする請求項19に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項21】 各色のヘッド群に対応して設けられている前記設置部の夫々を前記インク吐出口の配列方向に移動させるための移動手段を更に備えることを特徴とする請求項20に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項22】 前記各色のヘッド設置部のそれぞれを前記基板に垂直な軸に対して回転させるための回転手段を更に備えることを特徴とする請求項16乃至21のいずれかに記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項23】 前記位置調整手段による調整後、前記回転手段によって前記ヘッド設置部を回転させ、さらに前記移動手段によって前記設置部をインク吐出口の配列方向に移動させることで、前記ヘッドユニットの各インクジェットヘッドにより前記基板上の着色領域を着色可能とすることを特徴とする請求項22に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項24】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造方法であって、

(A) 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、(B) 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2

50

(4)

5

のインクジェットヘッドと、(C) 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、(D) 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させて前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを具備するヘッドユニットを調整する調整工程と、
前記ヘッドユニットと前記基板とを相対的に走査させる走査工程と、
前記相対走査中に、前記ヘッドユニットの複数のインクジェットヘッドからインクを吐出させて基板を着色する着色工程とを備え、
前記着色工程の前に行われる前記調整工程では、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍(Nは自然数)となるように調整が行われることを特徴とするカラーフィルタ製造方法。

【請求項25】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドは、同一色のインク吐出することを特徴とする請求項24に記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項26】 前記ヘッドユニットには、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットを含むヘッド群が少なくとも3種類備えられていることを特徴とする請求項24または25に記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項27】 前記3種類のヘッド群は、赤色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、緑色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、青色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群であることを特徴とする請求項26に記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項28】 前記ヘッド設置部は、前記3種類のヘッド群に対応して夫々設けられていることを特徴とする請求項27に記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項29】 各色のヘッド群に対応して設けられている前記設置部の夫々を前記インク吐出口の配列方向に移動させるための移動工程を更に備えることを特徴とする請求項28に記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項30】 前記各色のヘッド設置部のそれぞれを前記基板に垂直な軸に対して回転させるための回転工程を更に備えることを特徴とする請求項24乃至29のいずれかに記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項31】 前記位置調整工程による調整後、前記

6

回転工程によって前記ヘッド設置部を回転させ、さらに前記移動工程によって前記設置部をインク吐出口の配列方向に移動させることで、前記ヘッドユニットの各インクジェットヘッドにより前記基板上の着色領域を着色可能とすることを特徴とする請求項30に記載のカラーフィルタ製造方法。

【請求項32】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上にインクを付与して、カラーフィルタとして機能するフィルタエレメントを着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置を製造する方法であって、

請求項24乃至31のいずれかの製造方法により製造されたカラーフィルタを用意する工程と、

前記用意されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタに対向する対向基板との間に液晶化合物を封入する工程と、

を具備することを特徴とする表示装置の製造方法。

【請求項33】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上にインクを付与して、カラーフィルタとして機能するフィルタエレメントを着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置を製造する方法であって、

請求項24乃至31のいずれかの製造方法により製造されたカラーフィルタを用意する工程と、

前記用意されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタに対向する対向基板との間に液晶化合物を封入することにより表示装置を製造する工程と、

該表示装置に画像信号を供給するための画像信号供給手段を、前記表示装置に接続する工程と、

を具備することを特徴とする表示装置を備えた装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、インクジェットヘッドにより基板に向けてインクを吐出して、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するための装置に用いられるヘッドユニット、該ヘッドユニットを用いてカラーフィルタを製造するためのカラーフィルタ製造装置、その製造方法、カラーフィルタを有する液晶表示装置の製造方法、及びこの液晶表示装置を備えた装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 近年、パーソナルコンピュータの発達、特に携帯用パーソナルコンピュータの発達に伴い、液晶ディスプレイ、とりわけカラー液晶ディスプレイの需要が増加する傾向にある。しかしながら、さらなる普及のためには液晶ディスプレイのコストダウンが必要であり、特にコスト的に比重の高いカラーフィルタのコスト

(5)

7

ダウンに対する要求が高まっている。従来から、カラーフィルタの要求特性を満足しつつ上記の要求に応えるべく種々の方法が試みられているが、いまだ全ての要求特性を満足する方法は確立されていない。以下に、幾つかのカラーフィルタの製造方法について説明する。

【0003】第1のカラーフィルタの製造方法として染色法がある。染色法は、ガラス基板上に染色用の材料である水溶性高分子材料を塗布し、その水溶性高分子材料をフォトリソグラフィ法により所望の形状にパターンニングした後、得られたパターンを染色浴に浸漬することにより着色パターンを得るものである。これを3回繰り返すことによりガラス基板上にR（赤）・G（緑）・B（青）のカラーフィルタ層が得られる。

【0004】第2のカラーフィルタの製造方法として顔料分散法があり、これは近年最も多く用いられる方法である。顔料分散法は、ガラス基板上に顔料を分散した感光性樹脂層を形成し、これをパターンニングすることにより単色のパターンを得るものである。さらにこの工程を各色1回ずつ合計で3回繰り返すことによりR、G、Bのカラーフィルタ層を形成するものである。

【0005】第3のカラーフィルタの製造方法として電着法がある。電着法は、ガラス基板上に透明電極をパターンニングした後、そのガラス基板を顔料、樹脂、電解液等の入った電着塗装液に浸漬して所望の色を電着させるものである。この工程を3回繰り返して基板上にR、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることにより基板上に着色層を形成するものである。

【0006】第4のカラーフィルタの製造方法として印刷法がある。印刷法は、熱硬化型の樹脂に顔料を分散させたものを用いて印刷を3回繰り返すことによりR、G、Bを塗り分けた後、樹脂を熱硬化させることで着色層を形成するものである。尚、上記いずれの方法においても着色層の表面に保護層を形成するのが一般的である。

【0007】これら4種の方法に共通している点は、R、G、Bの3色を着色するために同一工程を3回繰り返す必要があり、工程数が多いために、歩留が低下し、コストが高くなる、等の欠点を有するという点である。さらに、電着法においては、形成可能なパターンの形状が限定されるため、TFT方式のカラー液晶ディスプレイへの適用が困難である。また印刷法は、解像性、平滑性が悪い点、パターンの微細化への対応が困難である等の欠点を有する。

【0008】そこで、これらの欠点を補うべく、特開昭59-75205号公報、特開昭63-235901号公報、特開昭63-294503号公報あるいは特開平1-2173202号公報等には、インクジェット方式を用いてカラーフィルタを製造する方法が開示されている。これらの方法は、R（赤）、G（緑）、B（青）の三色の色素を含有するインクをインクジェット方式で光

8

透過性の基板上に噴射し、各インクを乾燥させてフィルタエレメントを形成するものである。こうしたインクジェット方式では、R、G、Bの各フィルタエレメントの形成を一度に行うことが可能で大幅な製造工程の簡略化と、大幅なコストダウン効果を得ることが出来る。

【0009】ところで、インクジェット方式によりカラーフィルタを製造する場合、複数個のインク吐出口を有するヘッドと基板との位置合わせを高精度に行う必要性がある。しかしながら、上記公報では、実際に多数枚のカラーフィルタを生産する上での生産性に着目していないため、カラーフィルタの生産を安定して行うことはできない。すなわち、上記公報では、カラーフィルタを大量生産することに関し、まだ不十分な点が存在するのである。

【0010】これらの不十分な点を改善するために、特開平9-49919号公報では、複数個のインク吐出口を有するヘッドと基板との位置合わせを高精度に行い、カラーフィルタの生産性を向上させる技術を開示している。この特開平9-49919号公報によれば、予めRGB3色のヘッドのうち1色のヘッドを基準に、他の2色のヘッドの位置合わせを行い、描画時には固定するようにしているため、複数個のインク吐出口を有するヘッドと基板との間の高精度な位置合わせが可能となり、カラーフィルタの生産性を向上させることができる。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】最近、液晶表示装置の製造技術の進歩に伴い、ガラス基板の大型化、画面サイズ（カラーフィルタサイズ）の大型化、画素の高精細化が進んでいる。従来、ガラス基板の大きさは、365

(mm)×460 (mm)程度であったが、近頃では550 (mm)×650 (mm)、680 (mm)×880 (mm)、730 (mm)×920 (mm)にまで拡大してきている。それに伴い、画面サイズも、10.4インチ、12.1インチ、13.3インチ、14.1インチ、15.0インチ、17.0インチ、18.0インチ、20.0インチと、年々大型のものが出現してきている。また、カラーフィルタの画素数も、VGA (640×480)、SVGA (800×600)、XGA (1024×768)、SXGA (1280×1024)、SXGA+ (1400×1050)、UXGA (1600×1200)、QXGA (2048×1536)と増加してきており、カラーフィルタの高解像度化、高精細化が進んでいる。

【0012】このように大型基板を用い、大画面・高精細に対応したカラーフィルタを生産する場合、従来の小画面、低解像度のカラーフィルタを製造する場合に比べ、1枚のカラーフィルタを生産するのに要する時間が長くなってしまふ。そこで、生産に要する時間をより短縮し、更なる生産効率の向上を図るために、同一色のインクを吐出するためのヘッドの数を多くすることが考え

(6)

9

られる。しかしながら、特開平9-49919号公報には、1つのヘッドユニットに対し1色あたり1個ずつのヘッドを用いることしか記載されておらず、1つのヘッドユニットに同一色のヘッドを複数個備えとした場合にどのようなヘッド構成とするのかについては記載されていない。

【0013】同一色のヘッドを複数個用いてカラーフィルタを製造する場合、単に複数個のヘッドを用いただけでは、ヘッドの位置合わせに要する時間が長くなってしまう、使用ヘッド数を増加させることによって得られる製造時間の短縮の効果を十分に得ることができず、そのためカラーフィルタの生産性の向上を十分に図ることができない、ということを本発明者は見出した。すなわち、使用ヘッド数を増加させたとしても、その分ヘッド間の位置合わせに時間が長くなってしまうとヘッド数を増加させた意味がないので、同一色のヘッドを複数個備えたヘッドユニットを用いる場合、ヘッド間の位置合わせが簡単に行え且つそれに要する時間も長くないような機構を前記ヘッドユニットに具備する必要がある点に、本発明者は着目したのである。

【0014】本発明は上記課題に着目してなされたものであり、使用ヘッド数を増加させたとしてもヘッド間の位置合わせに要する時間が長くないようにすることで十分な製造時間の短縮を図り、カラーフィルタの生産性を向上させることが可能なヘッドユニット、該ヘッドユニットを用いたカラーフィルタ製造装置、その製造方法、カラーフィルタを備えた表示装置の製造方法及び表示装置を備えた装置の製造方法を提供することを目的とする。

【0015】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するための本発明は、複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと記録媒体とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから記録媒体上にインクを付与して記録を行うインクジェット記録装置に用いられるヘッドユニットであって、複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させ、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを備え、前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一

10

方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍（Nは自然数）となるように調整を行うことを特徴とするものである。

【0016】また、本発明は、複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造装置に用いられるヘッドユニットであって、複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させ、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを備え、前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍（Nは自然数）となるように調整を行うことを特徴とするものである。

【0017】また、本発明は、複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造装置であって、(A) 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、(B) 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、(C) 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、(D) 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させて前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを具備するヘッドユニットと、前記ヘッドユニットと前記基板とを相対的に走査させる走査手段と、前記走査手段による相対走査中に、前記ヘッドユニットの複数のインクジェットヘッドからインクを吐出させて基板を着色するように制御する着色制御手段とを備え、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1の

(7)

11

インク吐出口との前記同一方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍 (Nは自然数) となるように前記ヘッドユニットの位置調整手段による調整を前記基板の着色前に行うことを特徴とするものである。

【0018】また、本発明は、複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造方法であって、(A) 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、

(B) 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、(C) 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、(D) 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させて前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを具備するヘッドユニットを調整する調整工程と、前記ヘッドユニットと前記基板とを相対的に走査させる走査工程と、前記相対走査中に、前記ヘッドユニットの複数のインクジェットヘッドからインクを吐出させて基板を着色する着色工程とを備え、前記着色工程の前に行われる前記調整工程では、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍 (Nは自然数) となるように調整が行われることを特徴とするものである。

【0019】また、本発明は、複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上にインクを付与して、カラーフィルタとして機能するフィルタエレメントを着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置を製造する方法であって、請求項24乃至31のいずれかの製造方法により製造されたカラーフィルタを用意する工程と、前記用意されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタに対向する対向基板との間に液晶化合物を封入する工程と、を具備することを特徴とするものである。

【0020】また、本発明は、複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上にインクを付与して、カラーフィルタとして機能するフィルタエレメントを着色することにより製造されたカラーフィルタを有する表示装置を備えた装置を製造する方法で

12

あって、請求項24乃至31のいずれかの製造方法により製造されたカラーフィルタを用意する工程と、前記用意されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタに対向する対向基板との間に液晶化合物を封入することにより表示装置を製造する工程と、該表示装置に画像信号を供給するための画像信号供給手段を、前記表示装置に接続する工程と、を具備することを特徴とするものである。

【0021】

【発明の実施の形態】 (第1の実施形態) 以下、本発明の好適な一実施形態について、図面を参照しながら詳細に説明する。

【0022】〔カラーフィルタの製造工程—①受容層タイプ〕図1は、本実施形態におけるカラーフィルタの製造方法の一例を説明するための図である。本実施形態においては、基板1としてガラス基板を用いているが、液晶用カラーフィルタとしての透明性、機械的強度等の必要特性を有するものであればガラス基板に限定されるものではない。例えば、プラスチック基板でも適用可能である。

【0023】図1(a)は、光透過部9と、遮光部10を構成するブラックマトリックス(BM)2とを備えたガラス基板1を示す。まず、ブラックマトリックス2が設けられた基板1上に、それ自身はインク受容性に乏しいが、ある条件下(例えば光照射、または光照射と加熱)で親インク化されると共に、ある条件下で硬化する特性を有する樹脂組成物を塗布し、必要に応じてプリベークを行って樹脂組成物層3を形成する(図1(b))。尚、この樹脂組成物層3の形成には、スピコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができ、特に限定されるものではない。

【0024】次に、フォトマスク4を使用して光透過部9上の樹脂層にパターン露光を行うことにより、マスクされていない樹脂層部分を親インク化させて(図1(c))、樹脂組成物層3に親インク化された部分6(露光された部分)と親インク化されていない部分5(マスクされた部分)を形成する(図1(d))。

【0025】その後、インクジェットヘッドよりR(赤)、G(緑)、B(青)の各色のインクを樹脂組成物層3に向けて吐出して親インク化された部分6を着色し(図1(e))、更に必要に応じてインクの乾燥を行う。尚、R、G、Bの各色に着色される部分のことをフィルタエレメント(画素)といい、このフィルタエレメントはカラーフィルタとして機能する部分である。また、インクジェット方式としては、熱エネルギーによる方式あるいは機械エネルギーによる方式が挙げられるが、いずれの方式も好適に用いることができる。また使用するインクとしては、インクジェットヘッドから吐出可能であれば特に限られるものではなく、インクの着色材としては、各種染料あるいは顔料の中から、R、G、B

(8)

13

の各画素に要求される透過スペクトルに適合したものが適宜選択される。

【0026】次いで、光照射、もしくは光照射と加熱処理を行って、その着色された樹脂組成物層3を硬化させ、必要に応じてその表面に保護層8を形成する(図1(f))。この樹脂組成物層3を硬化させるには、先の親インク化処理(図1(c))における条件とは異なる条件、例えば光照射における露光量を大きくするか、加熱条件を変えるか、もしくは光照射と加熱処理を併用する等の方法が採用できる。

【0027】次に、本実施形態で適用可能であって、上記のカラーフィルタの製造方法とは異なる製造方法を図2に示す。尚、図2において図1と同符号のものは、図1の部材と同部材のものをさす。

【0028】図2(a)は、光透過部9と、遮光部であるブラックマトリクス2とを有するガラス基板1を示す。まず、ブラックマトリクス2の形成された基板1上に光照射又は光照射と加熱により硬化可能であり、且つインク受容性を有する樹脂組成物を塗布し、必要に応じてブリークを行って樹脂層30を形成する(図2(b))。この樹脂層30の形成には、スピンコート、ロールコート、バーコート、スプレーコート、ディップコート等の塗布方法を用いることができ、特に限定されるものではない。

【0029】次に、ブラックマトリクス2により遮光される部分の樹脂層30をフォトマスク4を使用して予めパターン露光を行うことにより、樹脂層30の一部を硬化させてインクを吸収しない部位35(非着色部位)を形成し(図2(c))、その後インクジェットヘッド120を用いてR、G、Bの各色を一度に着色し(図2(d))、必要に応じてインクの乾燥を行う。

【0030】このパターン露光の際に使用されるフォトマスク4としては、ブラックマトリクス2による遮光部分を硬化させるための開口部を有するものを使用する。この際、ブラックマトリクス2に接する部分での着色剤の色抜けを防止するために、比較的多くのインクを付与することが必要である。そのためにブラックマトリクス2の(遮光)幅よりも狭い開口部を有するマスク4を用いることが好ましい。着色に用いるインクとしては、色素系、顔料系共に用いることが可能であり、また液状インク、ソリッドインク共に使用可能である。

【0031】本実施形態で使用する硬化可能な樹脂組成物としては、インク受容性を有し、且つ光照射、もしくは光照射と加熱の少なくとも一方の処理により硬化し得るものであればいずれでも使用可能であり、樹脂としては例えばアクリル系樹脂、エポキシ樹脂、シリコン樹脂、ヒドロキシプロピルセルロース、ヒドロキシエチルセルロース、メチルセルロース、カルボキシメチルセルロースなどのセルロース誘導体あるいはその変性物等が挙げられる。

14

【0032】これらの樹脂を光あるいは光と熱により架橋反応を進行させるために光開始剤(架橋剤)を用いることも可能である。光開始剤としては、重クロム酸塩、ビスアジド化合物、ラジカル系開始剤、カチオン系開始剤、アニオン系開始剤等が使用可能である。またこれらの光開始剤を混合して、あるいは他の増感剤と組み合わせて使用することもできる。更にオニウム塩などの光酸発生剤を架橋剤として併用することも可能である。なお、架橋反応をより進行させるために光照射の後に熱処理を施してもよい。

【0033】これらの組成物を含む樹脂層は、非常に耐熱性、耐水性等に優れており、後工程における高温あるいは洗浄工程に十分耐え得るものである。

【0034】また本実施形態で使用するインクジェット方式としては、エネルギー発生素子として電気熱変換体を用いたバブルジェット(登録商標)タイプ、あるいは圧電素子を用いたピエゾジェットタイプ等が使用可能であり、着色面積及び着色パターンは任意に設定することができる。

【0035】また、本例では基板上にブラックマトリクス2が形成された例を示しているが、このブラックマトリクスは、硬化可能な樹脂組成物層を形成後、あるいは着色後に樹脂層上に形成されたものであっても特に問題はなく、その形態は本例に限定されるものではない。また、その形成方法としては、基板1上にスパッタもしくは蒸着により金属薄膜を形成し、フォトリソ工程によりパターンニングすることが好ましいが、これに限定されるものではない。

【0036】次いで光照射のみ、熱処理のみ、又は光照射及び熱処理を行って硬化可能な樹脂組成物を硬化させる(図2(e))、必要に応じて保護層8を形成(図2(f))する。なお、図中 $h\nu$ は光の強度を示し、熱処理の場合は、 $h\nu$ の光の代わりに熱を加える。また保護層8としては、光硬化タイプ、熱硬化タイプあるいは光熱併用タイプの第2の樹脂組成物を用いて形成するか、あるいは無機材料を用いて蒸着またはスパッタによって形成することができ、カラーフィルタとした場合の透明性を有し、その後のITO形成プロセス、配向膜形成プロセス等に十分耐えうるものであれば使用可能である。

【0037】尚、上記の図1及び図2の例では、ガラス基板上にインクを受容するための樹脂組成物層30を設けた場合を説明しているが本発明はこれには限定されず、直接ガラス基板1上にインクを付与して各フィルタエレメント(画素)を形成してもよい。これを図3を参照しながら以下に説明する。

【0038】【カラーフィルタの製造工程—②受容層レスタタイプ】図3は、本実施形態で適用可能であって、上記カラーフィルタの製造方法とは異なる製造方法を示したものである。尚、図3において図1と同符号のものは、図1の部材と同部材のものをさす。

(9)

15

【0039】図3(a)は光透過性の基板1上に撥インク性を有する隔壁12を形成し、インクジェットヘッド(120、121、122)により硬化性インク14を付与する工程を示したものである。本発明において、隔壁12は硬化性インク14を受ける凹部を形成し、且つ隣接するカラーフィルタ間で異なる色のインクの混色を防止するために設けられる部材である。隔壁12は例えば感光性レジストをパターンニングして容易に形成することができるが、該隔壁をブラックマトリクスやブラックストライプで兼用することもでき、その場合には黒色レジストをパターンニングすれば良い。

【0040】本発明において、隔壁12は光透過性基板1上に直接形成しても良いが、必要に応じて他の機能を有する層を形成した基板、例えばTFTアレイを作製したアクティブマトリクス基板上に形成しても良い。いずれの場合にも、硬化性インクの拡散性を高めるために、カラーフィルタ形成面表面に何らかの表面処理を施しても良い。

【0041】本発明に用いられる硬化性インク14は、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によって硬化するインクである。硬化性インク14としては、液状インク、ソリッドインク共に使用可能であり、また、顔料系、染料系のいずれも用いることができる。インク14中には、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によって硬化する樹脂成分、色材、有機溶剤及び水を含有する。

【0042】硬化成分としては、市販の樹脂や硬化剤を用いることができ、具体的には、アクリル系樹脂、エポキシ系樹脂、メラミン樹脂等が好適に用いられる。

【0043】各フィルタエレメントに硬化性インク14を付与した後(図3(b))、必要に応じて乾燥処理を行い、光照射又は熱処理、或いはこれらの併用によってインクを硬化し、カラーフィルタを形成する(図3(c))。その後、必要に応じて保護膜8を形成する(図3(d))。

【0044】〔カラーフィルタの説明〕次に、本実施形態において製造されるカラーフィルタのカラーパターンを図1.0に示す。略長方形である着色部をR(赤)・G(緑)・B(青)の各色のインクで着色することにより、複数のフィルタエレメント(画素)が形成される。1つの着色部46(46a、46b、46c)の大きさは、Y方向が150 μ m、X方向が60 μ mである。尚、着色部の長手方向がY方向であり、前記Y方向と直行する方向がX方向である。また、Y方向に並ぶ着色部は同じ色に着色され、X方向に並ぶ着色部は隣合う色が異なる色となるように着色される。画素ピッチは、X方向・Y方向とも264 μ mである。画素の個数は、X方向に800個、Y方向に600個であり、図1.1に示すようにカラーフィルタのサイズ(画面サイズ)は、211.2mm×158.4mmであり、対角線の長さが

16

264.0mmの10.4インチSVGAの液晶パネル用に対応している。ここで、カラーフィルタのサイズとは、カラーフィルタをTFT液晶パネルに組み込んだときの表示部のサイズのことである。

【0045】尚、本実施形態において製造し得るカラーフィルタは、図1.0、図1.1に示されるような画素数や画面サイズのカラーフィルタに限定されないことは言うまでもない。例えば、画素数としては、VGA(640×480)、XGA(1024×768)、SXGA(1280×1024)、SXGA+(1400×1050)、UXGA(1600×1200)、QXGA(2048×1536)等、画面サイズとしては、12.1インチ、13.3インチ、14.1インチ、15.0インチ、17.0インチ、18.0インチ、20.0インチ等のカラーフィルタも製造可能である。

【0046】また、カラーパターン(画素パターン配列)に関しても、図1.0に示されるようなストライプ型には限定されることはなく、本実施形態では図1.2に示されるような種々のカラーパターン(モザイク型、デルタ型等)が製造可能である。

【0047】〔カラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置〕次に、本実施形態で形成されたカラーフィルタを用いることにより製造される液晶表示装置について説明する。尚、図4乃至図6は、カラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置30の表示用スクリーンの基本構成を示す断面図である。

【0048】11は偏光板、1はガラスなどの透明基板、2はブラックマトリクス、3は樹脂組成物層(インク受容層)、8は保護層、16は共通電極、17は配向膜、18は液晶化合物、19は配向膜、20は画素電極、21はガラス基板、22は偏光板、23はバックライト光である。54はカラーフィルタ、24は対向基板である。ここでは、図1で示される製造方法により得られたカラーフィルタを用いる場合について説明するが、図2や図3の製造方法により得られたカラーフィルタを用いても良いことは言うまでもない。

【0049】本実施形態のカラー液晶表示装置30は、カラーフィルタ54と対向基板24をあわせ込み、液晶化合物18を封入することにより形成される。液晶表示装置における一方の基板2.1の内側には、TFT(不図示)と透明な画素電極2.0がマトリクス状に形成される。また、もう一方の基板1の内側には画素電極に対向する位置にR、G、Bの色材料が配列する様なカラーフィルタ54が設置され、その上に透明な対向電極16が一面に形成される。ブラックマトリクス2は通常カラーフィルタ基板1側に形成されるが(図4参照)、ブラックマトリクスオンアレイタイプの液晶パネルに於いては対向するTFT基板側に形成される(図5参照)。さらに、両基板の面内には配光膜1.9が形成されており、これをラビング処理することにより液晶分子を一定方向に

(10)

17

配列させることができる。また、夫々のガラス基板の外側には偏光板11、22が接着されており、液晶化合物18はこれらのガラス基板の隙間(2~5 μ m程度)に充填される。また、バックライトとしては蛍光灯と散乱板の組み合わせが一般的に用いられており、液晶化合物をバックライト光の透過率を変化させる光シャッターとして機能させることにより表示を行う。

【0050】また、カラーフィルタを構成する着色部(フィルタエレメント)は、ガラス基板上に形成されることに限定されるものでは無く、図6に示す様に画素電極20上に着色部(フィルタエレメント)を形成しカラーフィルタとして機能させる様にしても良い。

【0051】このような液晶表示装置を情報処理装置に適用した場合の例について、図7乃至図9を参照して説明する。

【0052】図7は、上記の液晶表示装置をワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置としての機能を有する情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【0053】図中、1801は装置全体の制御を行う制御部で、マイクロプロセッサ等のCPUや各種I/Oポートを備え、各部に制御信号やデータ信号等を出力したり、各部よりの制御信号やデータ信号を入力して制御を行っている。1802はディスプレイで、この表示画面には各種メニューや文書情報及びイメージリーダ1807で読み取ったイメージデータ等が表示される。1803はディスプレイ1802上に設けられた透明な感圧式のタッチパネルで、指等によりその表面を押圧することにより、ディスプレイ1802上での項目入力や座標位置入力等を行うことができる。

【0054】1804はFM(Frequency Modulation)音源部で、音楽エディタ等で作成された音楽情報をメモリ1810や外部記憶装置1812にデジタルデータとして記憶しておき、それらメモリ等から読み出してFM変調を行うものである。FM音源部1804からの電気信号はスピーカ1805により可聴音に変換される。プリンタ1806はワードプロセッサ、パーソナルコンピュータ、ファクシミリ装置、複写装置の出力端末として用いられる。

【0055】1807は原稿データを光電的に読取って入力するイメージリーダで、原稿の搬送経路中に設けられており、ファクシミリ原稿や複写原稿の他各種原稿の読取りを行う。

【0056】1808はイメージリーダ1807で読取った原稿データのファクシミリ送信や、送られてきたファクシミリ信号を受信して復号するファクシミリ(FAX)の送受信部であり、外部とのインターフェース機能を有する。1809は通常の電話機能や留守番電話機能等の各種電話機能を有する電話機である。

【0057】1810はシステムプログラムやマネージ

18

ャープログラム及びその他のアプリケーションプログラム等や文字フォント及び辞書等を記憶するROMや、外部記憶装置1812からロードされたアプリケーションプログラムや文書情報、さらにはビデオRAM等を含むメモリである。1811は文書情報や各種コマンド等を入力するキーボードである。1812はフロッピー(登録商標)ディスクやハードディスク等を記憶媒体とする外部記憶装置で、この外部記憶装置1812には、文書情報や音楽あるいは音声情報、ユーザのアプリケーションプログラム等が格納される。

【0058】図8は、図7に示す情報処理装置の模式的概観図である。

【0059】図中、1901は上記の液晶表示装置を利用したフラットパネルディスプレイで、各種メニューや図形情報及び文書情報等を表示する。このディスプレイ1901上では、タッチパネル1803の表面を指等で押圧することにより座標入力や項目指定入力を行うことができる。1902は装置が電話機として機能するとき使用されているハンドセットである。キーボード1903は本体と着脱可能にコードを介して接続されており、各種文書機能や各種データ入力を行うことができる。また、このキーボード1903には各種機能キー1904等が設けられている。1905は外部記憶装置1812の1つであるフロッピーディスクの挿入口である。

【0060】1906はイメージリーダ1807で読取られる原稿を載置する用紙載置部で、読取られた原稿は装置の後部より排出される。またファクシミリ受信等においては、インクジェットプリンタ1907によりプリントされる。

【0061】上記情報処理装置をパーソナルコンピュータやワードプロセッサとして機能する場合、キーボード1903から入力された各種情報が制御部1801により所定のプログラムに従って処理され、プリンタ1907により画像として出力される。

【0062】またファクシミリ装置の受信機として機能する場合、通信回線を介してFAX送受信部1808から入力したファクシミリ情報が制御部1801により所定のプログラムに従って受信処理され、プリンタ1907により受信画像として出力される。

【0063】また、複写装置として機能する場合、イメージリーダ1807によって原稿を読取り、読取られた原稿データが制御部1801からプリンタ1907に送られ、複写画像として出力される。なお、ファクシミリ装置の受信機として機能する場合、イメージリーダ1807によって読取られた原稿データは、制御部1801により所定のプログラムに従って送信処理された後、FAX送受信部1808を介して通信回線に送信される。

【0064】なお、上述した情報処理装置は図9に示すようにインクジェットプリンタ1907を本体に内蔵し

(11)

19

た一体型としてもよく、この場合は、よりポータブル性を高めることが可能となる。同図において、図8と同一機能を有する部分には、対応する符号を付して、その説明を省略する。

【0065】〔カラーフィルタ製造装置の全体構成の説明〕図13～図16は、本実施形態において適用可能なカラーフィルタ製造装置の構成を示した図である。図13は装置概観図（斜視図）、図14は装置のステージ周辺の詳細図、図15は装置のインクジェットヘッド及び光学系の配置図、図16はRGBの各色のインクジェットを夫々2個ずつ有するインクジェットヘッドユニット（単に、ヘッドユニットともいう）を示す図である。

【0066】図13～図16において、601は装置搭載用の定盤、602は定盤601を支持し、外部振動を遮断するための除振台、603は定盤601上に設けられ、大ストローク移動を行うXYステージ、604はXYステージ603上に搭載された θ ・Zーチルトアライメント合わせ用の θ ・Zーチルトステージである。605は θ ・Zーチルトステージ604に搭載され、既に前述した方法によりブラックマトリクスおよび樹脂組成物層が形成されたガラス基板、606はR・G・B各色2個ずつのインクジェットヘッド（120a、120b、121a、121b、122a、122b）が夫々ヘッド位置決め治具（ヘッド設置部）1000、1001、1002により相対的に位置決めされた状態で搭載されたヘッドユニットである。607はガラス基板605のX、Y、 θ 方向のアライメントを行うためのX・Y・ θ 方向アライメント検出用光学系、608（608a、608b、608c）はZ方向の検出を行うためのZ方向検出用光学系、609は各インクジェットヘッド120、121、122から吐出されたインクの着弾位置を検出するための着弾位置検出用の光学系である。610は、ヘッドユニット606をX方向移動させるためのヘッドステージ、611はヘッドステージ610を支えるための支柱、612はヘッドユニット606の上部に取り付けられ、ヘッドユニット全体を回転させるためのヘッド θ モータである。613はヘッドステージに搭載され、ヘッド θ モータ612及びヘッドユニット606を支持し、インク供給系の一部である三方弁や溶存酸素計等が組み込まれた弁ボックス614を搭載したヘッド支持アームである。ヘッドステージ610を駆動することにより、ヘッドユニット支持アーム613はヘッドユニット606及び弁ボックス614と一体となって装置の中央部から端部までX方向に移動可能である。そして、支持アーム613、ヘッドユニット606及び弁ボックス614をヘッドステージ610の端部に移動させることにより、ヘッドユニット606の取り付け作業、交換作業、インクジェットヘッド（120a、120b、121a、121b、122a、122b）の位置調整作業を行うことができる。また、本実施形態のよう

20

にヘッドユニット606が2台搭載される装置において、ヘッドステージ610はこれら2つのユニット606のX方向の相対位置をミクロンオーダーで位置決めできるような機構となっている。

【0067】615はインクジェットヘッドのノズル（インク吐出口）132をキャッピングしたり、ノズル132から排出されたインクを受けるためのキャップと、ノズル面に付着したインクを拭拭するためのワイピングブレードとを有し、ヘッドユニット606の真下まで移動可能な回復系ユニットである。616は回復系ユニット615内に組み込まれたキャップやワイピングブレードを洗浄するための洗浄系ユニット、617はカラーフィルタ製造装置全体を覆うように構成され、装置内部の温度を厳密に管理するためのサーマルチャンバ、618はサーマルチャンバ617内に配置され、サーマルチャンバ617外から搬送されてくるガラス基板をカラーフィルタ製造装置へと案内（搬入）し、またカラーフィルタ製造装置からサーマルチャンバ617外へガラス基板を排出するためのガラス基板搬入排出機構である。619はサーマルチャンバ617の外側に配置され、サーマルチャンバ617に開けられた穴を通過するチューブ束620を介して弁ボックス614へインクを供給・排出するためのインク供給系ユニットである。このインク供給系ユニット619は、各ヘッドユニット606に対応して夫々1個ずつ設けられている。インク供給系ユニット619は、RGBのインクを保持しておくためのメインインクタンク301、メインポンプ302、サブインクタンク401、メイン脱気装置511等により構成されている。

【0068】各インクジェットヘッド120a、120b、121a、121b、122a、122bには、インク供給チューブ625と電気信号用ケーブル（不図示）が夫々独立して接続されており、電気信号用ケーブルの一方はサーマルチャンバ617の外部に配置されたパソコン等で構成される制御ユニット（制御コントローラ）に接続される。これらのインクジェットヘッド120a、120b、121a、121b、122a、122bは、夫々独立にインクを吐出することができるように構成されている。

【0069】また、インク供給チューブ625の另一端は、カプラ部626を介して三方弁や溶存酸素計等で構成される弁ボックス614の中の三方弁に接続される。弁ボックス614からは、三方弁駆動用のケーブルと溶存酸素計のセンサケーブルが束になったケーブル（不図示）が出ており、チューブ束620と同様にサーマルチャンバ617に開けられた穴を通過して外部の制御ユニットに接続される。

【0070】また、装置の組立調整時等にはダミー基板（不図示）を搭載し、アライメント検出系607で基板のX、Y、 θ 方向のアライメントを行い、インクジェ

(12)

21

トヘッド120、121、122で評価用のパターンを描画する。さらに、XYステージ603を移動し、着弾位置検出系609により着弾位置を測定する。このことによりアライメント検出系607の座標とインクジェットヘッド120、121、122の着弾位置の座標を正確に測定することができる。なお、この座標値は、別の基板を搭載しても変化しないので、装置組立時、インクジェットヘッド交換時等のシステムパラメータが変化した時に行えば良い。着弾位置は、他の装置で測定しておき、この測定値がカラーフィルタ製造装置に再現されるようにしても良い。

【0071】カラーフィルタの着色時には、着色用のガラス基板605を θ 、Zーチルトステージ604に搭載すると、アライメント検出系607によりガラス基板605とインクジェットヘッド120、121、122とのX、Y、 θ 3方向のズレ量を検出する。この検出結果に基づき、 θ 成分のズレは θ 、Zーチルトステージ604により補正し、X方向のズレはXYステージ603のX方向の位置合わせを行うことにより補正する。また、着色方向であるY方向（主走査方向）のズレはXYステージ603のY方向の位置合わせ、あるいはインクジェットヘッド120、121、122からの吐出タイミング制御により行う。さらに、ガラス基板605およびインクジェットヘッド120、121、122間の隙間が変動すると着弾位置が変動する。したがって、Z検出系608a~608cによりそれらの間の隙間および傾きを求め、隙間が一定となるよう制御しながらインクジェットヘッド120、121、122で描画する。精度によってはガラス基板搭載時に測定、補正して描画中は固定でも良い。

【0072】インクジェットヘッドユニット606は図16に示されるような構成となっており、各色に対応してヘッド位置決め治具（インクジェットヘッド設置部）1000、1001、1002が夫々設けられている。このヘッド位置決め治具（インクジェットヘッド設置部）は複数のインクジェットヘッドを設置するためのものであるとともに、ヘッド間の相対位置を決定して固定するためのものでもある。図から分かるように1つのヘッド設置部には、同一色のインクジェットヘッドが複数個設置されている。ここでは、各設置部に対し、同一色のインクジェットヘッドが2個ずつ設置されているが、設置するヘッドの数は2個に限定されるものではなく、複数個であればよい。各設置部に対して設置される、第1のインクジェットヘッド（120a、121a、122a）と第2のインクジェットヘッド（120b、121b、122b）とは、各ヘッドのノズル列（インク吐出口列）の中心線が一致するように位置決めされる。すなわち、第1のインクジェットヘッドのノズル列（インク吐出口列）と第2のインクジェットヘッドのノズル列（インク吐出口列）とが同一直線上に並ぶように、第1

22

のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドの双方をヘッド設置部に設置するのである。また、複数のインクジェットヘッドの配列方向は、ノズルの配列方向と同じ方向である。尚、下記で詳しく説明するが、第1のインクジェットヘッド（120a、121a、122a）は設置部に固定されており、一方、第2のインクジェットヘッド（120b、121b、122b）はノズルの配列方向と同じ方向へ移動可能である。そして、カラーフィルタの着色前に、第2のインクジェットヘッドをノズル列の方向へ移動させ、第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドの相対位置の調整を行い、第2のインクジェットヘッドを設置部に固定する。このように、第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドの双方を設置部に固定した後に、カラーフィルタの着色は行われる。

【0073】〔カラーフィルタ製造装置の制御コントローラの構成〕図17は、本実施形態におけるカラーフィルタ製造装置90の制御コントローラ（制御ユニット）の構成図である。パソコン59は制御コントローラ58の入出力手段として機能するものであり、表示部62は製造の進行状況やヘッド異常の有無等の異常に関する情報を表示するものである。また、操作部60はカラーフィルタ製造装置90の動作等を指示するものである。

【0074】コントローラ58はカラーフィルタ製造装置90の動作を制御するものであり、インターフェース65はパソコン59とコントローラ58との間でデータの受け渡しを行うものである。66はカラーフィルタ製造装置90の制御を行うCPU、67はCPUを動作させるための制御プログラムを記憶しているROM、68はCPUのワークエリアとして使用され、各種データを記憶すると共に、異常に関する情報や各ノズルから吐出されたインクの着弾位置を調整するための情報等を記憶するためのRAM、70はカラーフィルタの各フィルタエレメント内へのインクの吐出を制御するための吐出条件制御部、71はカラーフィルタ製造装置90のXYステージ603の動作を制御するためのステージ制御部、90はコントローラに接続され、その指示に従って動作するカラーフィルタ製造装置を示している。

【0075】〔インクジェットヘッドの概略構成〕次に、図18は、上記カラーフィルタ製造装置に使用されるインクジェットヘッド120、121、122の構造を示す図である。図13の装置においては、インクジェットヘッドはR・G・Bの3色に対応して夫々別々に設けられているが、これらの3色のヘッドは夫々同一の構造であるので、図18ではRGB3色のヘッドのうち、1つの構造を代表して示している。尚、図18ではエネルギー付与手段として、ヒータを用いている。

【0076】図18において、インクジェットヘッド120はインクを加熱するための複数のヒータ102が形成された基板であるヒータボード104と、このヒータ

(13)

23

ボード104の上に被せられる天板106とから概略構成されている。天板106には複数の吐出口108が形成されており、吐出口108の後方にはこの吐出口108に連通するトンネル上の液路110が形成されている。各液路110は、隔壁112により隣の液路と隔絶されている。各液路110はその後方において1つのインク液室114に共通に接続されており、インク液室114にはインク供給口116を介してインク供給され、このインクはインク液室114から夫々の液路110に供給される。

【0077】ヒータボード104と天板106とは、各液路110に対応した位置に各ヒータ102が来る様に位置合わせされて図18の様な状態に組み立てられる。図18においては2つのヒータ102しか示されていないがヒータ102は夫々の液路110に対応して1つずつ配置されている。図18の様に組み立てられた状態でヒータ102に所定の駆動パルス（駆動信号）を供給すると、ヒータ102上のインクが沸騰して気泡を形成する。この気泡の体積膨張によりインクが吐出口108から押し出されてインク吐出が行われる。従って、ヒータ102に加える駆動パルスを制御することにより気泡の大きさを調節し、吐出口から吐出されるインクの体積を自在にコントロールすることができる。尚、制御するパラメータとしては、ヒータに対して与える電力等がある。

【0078】〔インク吐出量の制御方法〕図19は、この様にヒータに加える電力を変化させてインクの吐出量を制御する方法を説明するための図である。

【0079】この実施形態では、インクの吐出量を調整するために、ヒータ102に2種類の定電圧パルスを印加する様になされている。2つのパルスとは、図19に示す様にプレヒートパルスとメインヒートパルス（以下、単にヒートパルスという）である。プレヒートパルスは、実際にインクを吐出するに先立ってインクを所定温度に暖めるためのパルスであり、インクを吐出するために必要な最低のパルス幅 t_5 よりも短い値に設定されている。従って、このプレヒートパルスによりインクが吐出されることはない。プレヒートパルスをヒータ102に加えるのは、インクの初期温度を、一定の温度にまで上昇させておくことにより、後に一定のヒートパルスを印加したときのインク吐出量を常に一定にするためである。また、逆にプレヒートパルスの長さを調節することにより、予めインクの温度を調節しておき、同じヒートパルスが印加された場合でも、インクの吐出量を異ならせることも可能である。また、ヒートパルスの印加に先立ってインクを暖めておくことにより、ヒートパルスを印加した時のインク吐出の時間的な立ち上がりを早めて応答性を良くする働きも持っている。

【0080】一方、ヒートパルスは、実際にインクを吐出させるためのパルスであり、上記のインクを吐出する

24

ために必要な最低のパルス幅 t_5 よりも長く設定されている。ヒータ102が発生するエネルギーは、ヒートパルスの幅（印加時間）に比例するものであるため、このヒートパルスの幅を調節することにより、ヒータ102の特性のバラツキを調節することが可能である。

【0081】なお、プレヒートパルスとヒートパルスとの間隔を調整して、プレヒートパルスによる熱の拡散状態を制御することによってもインクの吐出量を調節することが可能となる。また、ヒータに対して与える（印加する）電圧パルスの電圧値を変化させる、すなわちヘッドの駆動電圧を変化させることでインクの吐出量を調節することも可能である。

【0082】上記の説明から分かる様に、インクの吐出量は、プレヒートパルスとヒートパルスの印加時間（パルス幅）を調節することによって制御することも可能であるし、またプレヒートパルスとヒートパルスの印加間隔を調節することによって制御することも可能であるし、ヘッドの駆動電圧を調整することによって制御することも可能である。従って、プレヒートパルス及びヒートパルスの印加時間、プレヒートパルスとヒートパルスの印加間隔、ヘッドの駆動電圧等を必要に応じて調整することにより、インクの吐出量やインクの吐出の印加パルスに対する応答性を自在に調節することが可能となる。特に、カラーフィルタを着色する場合、色ムラの発生を抑制する意味で、各フィルタエレメント間や1つのフィルタエレメント内での着色濃度（色濃度）を略均一することが望ましく、そのために各ノズルからのインク吐出量を同じにするように制御する場合がある。ノズル毎のインク吐出量が同じであれば、各フィルタエレメントに打ち込まれるインク量も同じになるので、フィルタエレメント間での着色濃度を略同一にできる。また、1つのフィルタエレメント内でのムラも低減できる。従って、各ノズル毎のインク吐出量を同一に調節したいときは、上記したインク吐出量の制御を行えばよい。

【0083】次に、上記で示したインク吐出量の調整についてより具体的に説明する。

【0084】例えば、図19に示す様に、各吐出口（ノズル）108a、108b、108cに対して同じエネルギーを与えたときに、各ノズルからのインク吐出量が異なる場合について説明する。詳しくは、一定温度で、一定エネルギーを印加したときに、ノズル108aのインク吐出量が36p1（ピコリットル）、ノズル108bのインク吐出量が40p1、ノズル108cのインク吐出量が40p1であり、ノズル108aに対応するヒータ102a及びノズル108bに対応するヒータ102bの抵抗値が200 Ω 、ノズル108cに対応するヒータ102cの抵抗値が210 Ω であるものとする。そして、それぞれのノズル108a、108b、108cの吐出量を全て40p1に合わせたいものとする。

【0085】それぞれのノズル108a、108b、1

(14)

25

08cの吐出量を同じ量に調整するためには、プレヒートパルスとヒートパルスの幅を調整すれば良いのであるが、このプレヒートパルスとヒートパルスの幅の組み合わせには種々のものが考えられる。ここでは、ヒートパルスにより発生するエネルギーの量を3つのノズルで同じになる様に設定し、吐出量の調整は、プレヒートパルスの幅を調整することにより行うものとする。

【0086】まず、ノズル108aのヒータ102aとノズル108bのヒータ102bの抵抗値は同じ200Ωであるので、ヒートパルスにより発生するエネルギーを同じにするには、ヒータ102a、102bに同じ幅の電圧パルスを印加すればよい。ここでは、電圧パルスの幅を前述したt5よりも長いt3に設定する。一方、ノズル108aと108bとは、同じエネルギーを加えた時の吐出量が、36p1と40p1と異なるため、ノズル108aの吐出量を多くするために、ヒータ102aには、ヒータ102bのプレヒートパルスの幅t1よりも長いt2のプレヒートパルスを加える。このようにすれば、ノズル108aと108bの吐出量を同じ40p1にそろえることができる。

【0087】一方、ノズル108cのヒータ102cの抵抗値は、他の2つのヒータ102a、102bの抵抗値よりも高い210Ωであるため、ヒータ102cから、他の2つのヒータと同じエネルギーを発生させるためには、ヒートパルスの幅を長くする必要がある。そのため、ここでは、ヒートパルスの幅を前述したt3よりも長いt4に設定している。また、プレヒートパルスの幅に関しては、一定エネルギーを加えた時のノズル108bと108cの吐出量が同じであるため、ヒータ102bと同じにすればよく、t1の幅のプレヒートパルスを加える。

【0088】以上の様にして、抵抗値と一定エネルギーを加えた時のインク吐出量の異なる3つのノズル108a、108b、108cから同じ量のインクを吐出させることができる。また、同じ手法により、インクの吐出量を意識的に異ならせることも可能である。なお、プレヒートパルスを利用するのは、ノズルごとの吐出のバラつきを低減するためである。

【0089】〔インクジェットヘッドユニットの詳細構成〕次に、図20～図22を用いて、本実施形態で適用可能なインクジェットヘッドユニットの詳細な構成について説明する。図20、図21、図22は、夫々、インクジェットヘッドユニット606の構成を示す上面図、正面図、側面図である。尚、上記図16で説明したようにインクジェットヘッドユニット606には、赤色

(R)のインクを吐出するためのインクジェットヘッド120a・120bがヘッド設置部1000(ヘッド固定治具)に設置されおり、緑色(G)のインクを吐出するためのインクジェットヘッド121a・121bがヘッド設置部1001(ヘッド固定治具)に設置されお

26

り、青色(B)のインクを吐出するためのインクジェットヘッド122a・122bがヘッド設置部1002(ヘッド固定治具)に設置されている。

【0090】また、図16において、RGBの各色に対応して2個ずつ設けられているインクジェットヘッド(120、121、122)は、ヘッド設置部(1000、1001、1002)に完全に固定される第1のインクジェットヘッド(120a、121a、122a)と、第1のインクジェットヘッドに対してノズル列方向と平行な方向に移動可能のように設置される第2のインクジェットヘッド(120b、121b、122b)とで構成される。各インクジェットヘッドの相対位置の調整は、まず第1段階として、ヘッド設置部の各々を移動させることによりヘッド設置部に完全に固定された第1のインクジェットヘッドの位置調整を行い、次に第2段階として、第1のインクジェットヘッドに対する第2のインクジェットヘッドの相対位置を調整することにより行われる。

【0091】図20～図22において、各ヘッド設置部1000、1001、1002はアーム851a～851cに固定され、アーム851a～851cはそれぞれ調整板852a～852cに固定され、調整板852a～852cは固定ブロック853a、853cを介して相互に固定されている。854a、854cはヘッド設置部1001を基準として、ヘッド設置部1000、1002のノズル列方向(X方向)の位置合わせを行うためのマイクロメータ、855a、855cはヘッド設置部1001を基準として、着色面(X-Y面)と平行な平面内の回転方向の位置合わせを行うためのマイクロメータ、856a、856cは前記X方向の位置合わせを行った後ヘッド設置部1001に対するヘッド設置部1000、1002の位置を固定するためのロックネジ、857a、857cは前記回転方向の位置合わせを行った後ヘッド設置部1001に対するヘッド設置部1000、1002の回転方向の相対位置を固定するためのロックネジである。

【0092】各アーム851a～851cおよび調整板852a～852cは厚さ約7mmのステンレス板からなるが、調整板852a、852cは、固定ブロック853a、853cに近い部分に溝および開口により剛性を減じた部分(ヒンジ部)858を設け、ヒンジ部858を軸に回転可能のように構成されている。調整板852a、852cは、さらに、図21に示すように、アーム851a、851cを取り付けるためのアーム取り付け部861を僅かな部分(たわみ部)862を残して開口とスリットにより調整板852a、852cの他の部分から分離しており、アーム取り付け部861が図21の平面内で調整板852a、852cの他の部分に対して移動可能にしてある。

【0093】ヘッド設置部1000のX方向の位置合

(15)

27

せを行うには、ロックネジ856aをゆるめ、マイクロメータ854aを回転する。その回転方向に応じてマイクロメータ854aの先端に固定されたくさび863が調整板852aに固定されたガイド864に沿って図21中で上下(Z方向)に移動し、くさび863の斜面と摺接している金具865が図21中で右または左(X方向)に移動する。金具865は調整板852aの他の部分に対してX方向に移動可能なアーム取り付け部861に固定されているから、金具865がX方向に移動することによりヘッド設置部1000はヘッド設置部1001に対してX方向に移動し相対的に位置合わせされる。位置合わせ後は、ロックネジ856aを締めて、調整板852a中のアーム取り付け部861の位置を固定する。バネ866はくさび863が上るときアーム取付部861を図21中で右方向に戻すため、金具865を図21中で右方向に付勢している。

【0094】ヘッド設置部1000の着色面に平行な面内の回転方向位置、すなわちヘッド設置部1000のインクジェットヘッド120aとヘッド設置部1001のインクジェットヘッド121aの平行出しを行うには、ロックネジ857aをゆるめ、マイクロメータ855aを回転する。その回転方向に応じてマイクロメータ854aの先端に固定されたくさび871が調整板852bに固定されたガイド872に沿って調整板852bと平行に図22中で上下(Z方向)に移動し、くさび871の斜面と摺接している金具873が図22中で右または左(X方向)に移動する。金具873は調整板852aの先端側(固定ブロック853と反対の側)に固定されており、調整板852aは先端側が固定ブロック853に対しヒンジ部858を軸に回転可能に構成されているから、金具873がY方向に移動することによりヘッド設置部1000のインクジェットヘッド120aはヘッド設置部1001のインクジェットヘッド121aに対してX-Y平面と平行な平面内で回転し、回転方向の位置合わせ、すなわちインクジェットヘッド120bとの平行出しが行われる。位置合わせ後は、ロックネジ857aを締めて、調整板852bに対する調整板852aの前記回転方向の位置を固定する。バネ874はくさび871が上るとき調整板852aの先端側を調整板852b寄りに戻すためのものである。

【0095】調整板852cも調整板852aと同様に構成され、調整板852bに対して同様に位置合わせされる。なお、上述においては、ヘッド設置部1000のインクジェットヘッド120a及びヘッド設置部1001のインクジェットヘッド121aの着色方向(Y方向)と直交する方向(X方向)の位置合わせと、着色面(X-Y面)と平行な平面内の回転方向(Z方向の軸回り)の位置合わせについて説明したが、Z方向の位置合わせはユニット組立時、ヘッド設置部1000~1002を固定したアーム851a~851cを調整板に85.

28

2a~852cに取り付ける際、ヘッド設置部1000~1002の基準面を超平面からなる治具に押し当てて取り付けネジ868を締めることにより行う。各インクジェットヘッド120a、120b、121a、121b、122a、122bのノズル面の高さは、各ヘッド設置部1000、1001、1002の基準面から一定の高さとなるように位置決めされている。

【0096】上述のように組み立ておよび位置合わせしたインクジェットヘッドユニット606は、図13に示すカラーフィルタ製造装置のヘッドθモータ612の底面に、図20のネジ穴859および860を用いて吊り下げ固定される。

【0097】〔ヘッド設置部の構成〕次に、ヘッド設置部(ヘッド固定治具)1000、1001、1002の詳細な構成について、図23を参照しながら説明する。尚、各ヘッド設置部1000、1001、1002は同一の構成を有しているので、図23ではその中の1つの設置部1000の構成のみを示すこととする。

【0098】ヘッド設置部1000には、第1のインクジェットヘッド120aが固定されるとともに、第1のインクジェットヘッド120aのノズル列と第2のインクジェットヘッド120bのノズル列とが一直線となるように、第2のインクジェットヘッド120bが配置される。また、ヘッド設置部1000にはピエゾ素子によるアクチュエータ123が取り付けられており、このアクチュエータ123を作動させることにより上記第2のインクジェットヘッド120bをノズル列方向に移動させることができる。すなわち、上記アクチュエータはヘッドのノズル列方向の位置調整手段として機能するものであり、この位置調整手段123(アクチュエータ)を備えることによって第2のインクジェットヘッド120bのノズル列方向の位置調整を行うことが可能となるのである。

【0099】本実施形態では、ヘッド設置部1000上における第2のインクジェットヘッド120bの位置決めを行うに際し、第1のインクジェットヘッド120aの第1のノズル(120a-N1)と第2のインクジェットヘッド120bの第1のノズル(120b-N1)の間隔が、ノズルピッチの自然数倍の距離、例えば200ノズル分の間隔となるように制御している。具体的には、各ヘッドの第1のノズル、すなわち120a-N1と120b-N1の距離が予め設定されている所定の距離(ノズルピッチのN倍の距離)となるように、ピエゾ素子によるアクチュエータ123にかかる電圧値を変化させていく。アクチュエータ123に印加される電圧値が変化することに伴い、第2のインクジェットヘッドの移動量も変化する。アクチュエータに印加する電圧値を大きくすれば、その分第2のインクジェットヘッドの移動量も大きくなり、一方、アクチュエータに印加する電圧値を小さくすれば、その分第2のインクジェットヘッ

(16)

29

ドの移動量も小さくなる。尚、アクチュエータに印加する電圧は、インクジェットヘッドによる着色開始時まで印加しつづける必要はなく、一旦、印加すべき電圧値が決定されたら電圧をかけるのを止め、カラーフィルタ製造装置にヘッドユニットが装着されたときに再度電圧を印加するようにすればよい。これにより、インクジェットヘッド120aに対してインクジェットヘッド120bを所望の位置に調整できる。尚、第1のインクジェットヘッドの第1のノズル(120a-N1)とは、第2のインクジェットヘッド120bから一番遠い距離に位置しているノズルのことであり、第2のインクジェットヘッドの第1のノズル(120b-N1)とは、第1のインクジェットヘッド120bから一番近い距離に位置しているノズルのことである。

【0100】以上のようにして、第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドの位置関係は決定される。尚、第2のインクジェットヘッドをノズル列方向に移動させる位置調整手段としてピエゾ素子によるアクチュエータを例にあげて説明したが、これに限定されるものではなく、例えば、空気圧力式のアクチュエータでもよい。すなわち、本実施形態において適用可能な位置調整手段は、ノズル列方向にインクジェットヘッドを移動させて、ヘッド設置部上においてインクジェットヘッドのノズル列方向の位置調整を行うことができるものであれば良い。また、上記では第1のインクジェットヘッドの第1のノズル(120a-N1)と第2のインクジェットヘッドの第1のノズル(120b-N1)の間隔がノズルピッチの自然数倍となるように、第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドの相対位置を決定しているが、本実施形態における相対位置の調整方法はこれに限定されるものではない。例えば、第1のインクジェットヘッドの第mのノズル(120a-Nm) (mは自然数)と第2のインクジェットヘッドの第mのノズル(120b-Nm)との間隔がノズルピッチの自然数倍となるように調整してよい。すなわち、本実施形態においては、第1のインクジェットヘッドの任意のノズルと第2のインクジェットヘッドの任意のノズルの間の距離がノズルピッチの自然数倍となるように、2つのヘッドの相対位置を調整すれば良いのである。

【0101】このように、第1のインクジェットヘッド120aのノズル列と第2のインクジェットヘッド120bのノズル列が一直線となるように、且つ前記2つのインクジェットヘッドの任意のノズルの間隔(第1のインクジェットヘッドの任意のノズルと第2のインクジェットヘッドの任意のノズルの間の距離)がノズルピッチの自然数倍となるように、第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドをヘッド設置部1000上に配置し固定することにより、同一色のインクジェットヘッドを2個具備するヘッドユニットが完成する。2つのインクジェットヘッド(第1のインクジェットヘッ

30

ドと第2のインクジェットヘッド)の間隔がノズルピッチの自然数倍に設定されていることから、どのような画素ピッチのカラーフィルタであっても、ヘッド設置部を備えるヘッドユニットを回転させることでノズルの位置と画素の位置とを一致させることができ、その結果、このヘッドユニットを用いることにより複数種類のカラーフィルタを製造することができる。また、1つのヘッドユニット内に同一色のヘッドが2つ具備されているので、同一色のヘッドが1つしか具備されていないヘッドユニットでカラーフィルタを製造するのに比べ、製造時間の大幅な短縮が図れるようになる。尚、図24は、カラーフィルタの画素ピッチに合わせてインクジェットヘッドを θ だけ回転させた様子を示した図である。画素ピッチと一致しないノズルピッチのインクジェットヘッドを用いる場合は、ヘッドの角度を調整すればよい。例えば、Rヘッド(120a、120b)の角度調整を行う場合、RヘッドのX方向のノズルピッチと、X方向において隣接する、R色の画素列のピッチとが一致するように、Rヘッドを θ だけ回転させるのである。こうすることによりRヘッドのノズル位置とR色の画素位置とが一致し、Rヘッドにより各画素列を着色することができるようになる。また、図24では隣接するノズルのX方向の距離と画素ピッチとを一致させているが、これには限定されず、例えば、RヘッドのノズルをK(Kは自然数)ノズルおきに使用してカラーフィルタの着色を行う場合は、KノズルおきのノズルのX方向の距離と画素ピッチとを一致させればよい。

【0102】[カラーフィルタの着色動作] 次に、RGB用のヘッド設置部1000、1001、1002を備えたヘッドユニット606を用いて実際にカラーフィルタを着色する場合の着色動作について説明する。ここでは、ヘッドユニット606を図13に示すカラーフィルタ製造装置に装着し、該製造装置によってカラーフィルタを着色していく場合について、図25のフローチャートを参照しながら説明する。

【0103】まず、ステップS1において、カラーフィルタ製造装置にヘッドユニット606を装着し、予め求めておいた電圧値をアクチュエータ(位置調整手段)に印加することで、第1のインクジェットヘッド(120a、121a、122a)と第2のインクジェットヘッド(120b、121b、122b)の間隔を調整する。上述したように第1のインクジェットヘッドのノズルと第2のインクジェットヘッドのノズルの間の距離はノズルピッチのN倍(Nは自然数)となるように調整される。尚、カラーフィルタ製造装置にヘッドユニットが装着されたとき、前もって記憶しておいた上記電圧値を位置調整手段に印加することにより一度調整したヘッド間の距離が再現され、第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドの相対位置の調整が行われる。

(17)

31

【0104】次に、ステップS2において、図26に示すようにヘッドユニット606の全体を回転させて、カラーフィルタの画素ピッチとインクジェットヘッドのX方向のノズルピッチとを一致させる。本実施形態においては、Gヘッド(121a・121b)を中心に回転させ、Gヘッド(121a・121b)のノズルにより基板上の画素が着色可能となるような角度に調整する。また、ヘッドユニット全体の回転角度、すなわち、Gヘッドの回転角度が設定された後、Gヘッドに対しRヘッド及びBヘッドの回転角度の調整を行う。この場合、いずれのヘッドも、X方向のノズルピッチが画素ピッチに一致するように回転角度を決定する。

【0105】次に、ステップS3において、図26に示すようにRヘッド(120a・120b)とBヘッド(122a・122b)によっても基板上の画素を着色可能とするために、Rヘッド(120a・120b)とBヘッド(122a・122b)の夫々が設置されている各ヘッド設置部1000、1002をノズルの配列方向に移動させて、ヘッド設置部の位置調整を行う。上記ステップS1～ステップS3の工程を実行することにより、ヘッドと基板との位置合わせが終了する。以上の調整を行うだけでもカラーフィルタの着色を行うことは可能であるが、混色や白抜け等の欠陥の発生をより低減し、より高精細なカラーフィルタを製造するためには、更なる位置調整を行うことが好ましい。本実施形態では、下記のステップS4～ステップS6で示すような工程を更に行うこととする。

【0106】次に、ステップS4において、複数のインクジェットヘッドの各ノズルから基板に向けてインクを吐出して、着弾位置調整用パターンを作成する。尚、ここで使用する基板は、BMを有するガラス基板上にインク受容層を設けた基板でもよいし、素ガラス基板上にインク受容層を設けた基板でもよい。

【0107】次に、ステップS5において、着弾位置調整用パターンを読み取り、着弾位置にズレが生じていないかどうかを判定する。着弾位置にズレが生じていなければ、位置調整が正しく行われたことになるので、これにてヘッドと基板との位置調整は終了する。そして、ステップS7へ進み、各ヘッドからインクを吐出してカラーフィルタの着色を開始する。

【0108】一方、ステップS5にて、着弾位置にズレが生じている場合は、ステップS6へ進み、位置調整を再度行う。このステップS6では、ヘッド設置部上におけるヘッド間の距離調整(ステップS1の調整)、ヘッドユニットの角度調整(ステップS2の調整)、ヘッド設置部のノズル列方向の調整(ステップS3の調整)のうち、少なくとも1つを再調整することで着弾位置のズレをなくす。再調整により位置ズレがなくなったら、ステップS7へ進み、カラーフィルタの着色を開始する。

【0109】尚、図25のフローチャートで示した本実

32

施形態において、第1のインクジェットヘッド(120a、121a、122a)と第2のインクジェットヘッド(120b、121b、122b)の間隔の再調整は、ヘッドユニットの角度調整及びヘッド設置部の位置調整が終了した後のステップS6にて行われているが、この再調整はヘッドユニットの角度調整及びヘッド設置部の位置調整を行う前に実行するようにしてもよい。つまり、図25のステップS1の終了後、基板上にインクを吐出して着弾位置調整用パターンを作成し、そのパターンを読み取る。そして、その読み取り結果に基づき、ヘッド間の距離を再調整するようにしてもよい。こうすることで、ヘッド設置部上におけるヘッド間の距離調整をより精密に行うことができ、ヘッド間距離を確実に所望の距離とすることができる。

【0110】以上のように本実施形態例によれば、1つのヘッド設置部に設置される複数のインクジェットヘッドの各々の間隔を簡単に調整できる位置調整機構を設けることで、使用ヘッド数を増加させたとしても簡単にヘッド間の位置調整を行うことができるようになり、その結果、ヘッド数を増加させることによって生じる、ヘッドの位置合わせに要する時間の長期化という虞がなくなり、使用ヘッド数を増加させることによって得られる製造時間の短縮という効果を十分に生かすことができる。また、同一色のヘッドを複数具備したヘッドユニットを用いてカラーフィルタを着色を行っているため、従来に比して一度に着色可能な領域が広がり、その分着色時間も短縮できる。また、大型基板であっても、基板が大きくなった分ヘッド数を増加させればよく、これにより生産性の低下を招かずにカラーフィルタの製造を行うことができる。

【0111】(第2の実施形態) 上記第1の実施形態では、2つのインクジェットヘッド(第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッド)のノズルピッチが等しい場合について説明したが、この第2の実施形態では2つのインクジェットヘッドのノズルピッチが異なる場合について説明する。尚、この他は上記第1の実施形態と同じであるので説明を省略する。

【0112】本実施形態では、ノズル数が200個、ノズルピッチが設計値で300 μ m(=0.3mm)のインクジェットヘッドを用いる場合について説明する。この場合、両端のノズルの間隔は、設計値で59.700mm(=(200-1)×0.3mm)である。ところが、実際にインクジェットヘッドのノズルピッチを測定すると、設計値に対して±50 μ m程度のバラツキが生じていることがある。すなわち、実測値が59.650～59.750mmの範囲内であればつく場合があるのである。特に、製造ロットの異なるインクジェットヘッドは上記バラツキが大きく、±50 μ m程度のバラツキが生じることもある。

【0113】ここで、第1のインクジェットヘッド12

(18)

33

0 aの両端のノズル間の距離が59.650mmであり、第2のインクジェットヘッド120 bの両端のノズル間の距離が59.750mmであったと仮定する。このとき、第1のインクジェットヘッドの平均ノズルピッチは、 $299.749\mu\text{m}$ ($=59.650 \times 100 / (200-1)\mu\text{m}$)となる。このような第1及び第2のインクジェットヘッドを用いて、図10に示すようなカラーフィルタを製造する場合、 $264\mu\text{m}$ の画素ピッチとX方向のノズルピッチとを一致させるために、ヘッドの傾き角度 θ を $\theta = \cos^{-1}(264/299.749) = 28.26852756^\circ$ とする必要がある。また、このとき、第1のインクジェットヘッド120 aの両端のノズルのX方向における間隔は、画素ピッチ($264\mu\text{m}$)の自然数倍と等しく、 52.536mm ($=264/100 \times (200-1)\text{mm}$)となっている。

【0114】また、第2のインクジェットヘッド120 bは、第1のインクジェットヘッド120 aと同じヘッド設置部に設置されていることから、ヘッドの傾き角度 θ も第1のインクジェットヘッド120 aと同じである。これを考慮すると、第2のインクジェットヘッド120 bの両端のノズルのX方向における間隔は、 52.624074mm ($=59.750 \times \cos 28.26852756^\circ\text{mm}$)となる。これは、第1のインクジェットヘッド120 aの両端のノズルのX方向における間隔 52.536mm と比較すると、 $88.074\mu\text{m}$ ($=100 \times (52.624 - 52.536)\text{mm}$)の差異が生じていることが分かる。

【0115】上記のように $88.074\mu\text{m}$ の差が生じているヘッドユニットを用いて着色を行うと、画素に着色不良が発生してしまう。すなわち、 $88.074\mu\text{m}$ という長さは画素ピッチ($264\mu\text{m}$)の約1/3の長さであり、このまま着色を行うと第2のインクジェットヘッド120 bの1番目のノズル(120 b-N1:第1のインクジェットヘッドに一番近いノズル)は対応する色の画素に対してインクを吐出することが可能であったとしても、200番目のノズル(120 b-N200:第1のインクジェットヘッドから一番遠いノズル)は本来そのノズルにて着色を行うべき画素に対してはインクを吐出することができず、その代わりに本来着色すべき画素に隣接する画素に対してインクを吐出することになってしまう。このように、同一のヘッド設置部において設置される2つのヘッドの夫々のノズルピッチが異なってしまうと、所望の箇所に対してインクを吐出することができなくなってしまう、カラーフィルタの製造に支障をきたしてしまう。この弊害を回避するためには、同一のヘッド設置部に対し、ノズルピッチのバラツキが同程度のインクジェットヘッドを設置する必要がある。本来、ノズルピッチが同一のヘッドを用いることが理想形ではあるが、ヘッドの製造の際にどうしてもバラツキが生じることから、ノズルピッチが完全に同一のヘッド

34

を製造することは難しい。そこで、本実施形態では、ノズルピッチが異なる場合であっても高精細なカラーフィルタを製造できるように、同一のヘッド設置部には、ノズルピッチのバラツキ α が所定の範囲内にあるヘッドだけを選別して用いることとしている。具体的には、前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_1 、前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_2 、前記第1のインクジェットヘッド及び第2のインクジェットヘッドの各々のノズル数を n としたとき、ノズルピッチのバラツキ α ($=|m_1(n-1) - m_2(n-1)|$)が、 $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)|(\mu\text{m}) \leq 5$ 、好ましくは $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)|(\mu\text{m}) \leq 2$ 、より好ましくは $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)|(\mu\text{m}) \leq 1$ の範囲内にあるヘッドを用いている。換言すると、第1のインクジェットヘッドの使用ノズル(使用するインク吐出口)の両端の間隔(距離)と第2のインクジェットヘッドの使用ノズル(使用するインク吐出口)の両端の間隔(距離)の差 α が、 $0 < \alpha(\mu\text{m}) \leq 5$ 、好ましくは $0 < \alpha(\mu\text{m}) \leq 2$ 、より好ましくは $0 < \alpha(\mu\text{m}) \leq 1$ の範囲内にあるヘッドを用いるのである。つまり、同じヘッド設置部にN個のヘッドを設置する場合、N個のヘッドの夫々の使用ノズルの両端のノズルピッチの差が上記範囲内となるように構成するのである。

【0116】尚、このノズルピッチのバラツキの範囲は、仮に、ノズル位置に対する着弾位置のバラツキ・着弾したドット径のバラツキ・撥水部の幅および位置のバラツキ(基板のバラツキ)・ステージの位置決め精度のバラツキ等の種々のバラツキが存在したとしても、所望の位置にインクを吐出することができるよう設定された範囲である。このように上記バラツキ α は、ノズル位置に対する着弾位置のバラツキ・着弾したドット径のバラツキ・撥水部の幅および位置のバラツキ(基板のバラツキ)・ステージの位置決め精度のバラツキ等の誤差を考慮して決定されたものであり、この範囲内であれば画素ピッチの異なるカラーフィルタでも製造可能である。

【0117】以上のように本実施形態例によれば、ノズルピッチのバラツキが同程度のヘッドを同一のヘッド設置部に設置することで、画素の着色不良の発生を低減することができる。また、ノズルピッチの異なるヘッドであっても、ノズルピッチのバラツキを所定の範囲内とすることで、画素ピッチの異なるカラーフィルタの製造が可能となる。

【0118】(その他の実施形態)尚、本発明では、その主旨を逸脱しない範囲で、上記実施形態を修正又は変形したものに適用可能である。例えば、近年TFTE側側にカラーフィルタを設けたパネルも存在するが、本明細書で定義しているカラーフィルタは、色材により着色された被着色体でありTFTE側にあるか否かに係ら

(19)

35

ず、どちらも包括する。

【0119】また、インクジェットヘッドのノズル列方向の位置調整を行うための位置調整手段は、ヘッド設置部に固定されていてもよいし、インクジェットヘッドに固定されていてもよい。つまり、位置調整手段は、ヘッド設置部とインクジェットヘッドのいずれか一方にのみ固定され、他方に対して移動可能に設置されていれば良いのである。

【0120】また、1つのヘッド設置部に設置される同一色のインクジェットヘッドは、3個、4個、5個…のいずれでもよい。つまり、複数個であればよいのである。ヘッド設置部に設置するインクジェットヘッドの数が増加すればするほど、一度に着色できる領域が広がるため、製造時間の短縮化を図ることができる。

【0121】また、ヘッド設置部にインクジェットヘッド（第1～第3のヘッド）を3個設ける場合は、位置調整手段を第2のヘッドと第3のヘッドに夫々設けるように構成すればよい。すなわち、N個のヘッド（第1～第Nのヘッド）を設ける場合は、位置調整手段を第2～第Nのヘッドの夫々に設けるように構成すればよいのである。

【0122】また、上記実施形態では、ヘッド設置部に設置される複数のインクジェットヘッドのうち1つのインクジェットヘッドを固定することとしているが、これには限定されず、固定されているヘッドが存在しないように構成してもよい。つまり、全てのインクジェットヘッドに対応して夫々位置調整手段を設け、全インクジェットヘッドが位置調整可能であるように構成してもよい。

【0123】また、上記実施形態では、第1のインクジェットヘッドのノズル列（第1のインク吐出口列）と第2のインクジェットヘッドのノズル列（第2のインク吐出口列）とが同一直線上に並ぶように、第1のインクジェットヘッドと第2のインクジェットヘッドの双方をヘッド設置部に設置しているが、本発明はこれに限定されるものではない。例えば、ヘッドのノズルピッチがカラーフィルタの画素ピッチの整数倍であり、ヘッドを回転させなくともカラーフィルタの着色が可能な場合は、図2.7に示すようなヘッド配置でもよい。すなわち、第1のノズル列（インク吐出口列）と第2のノズル列（インク吐出列）が同一方向となるように、双方のヘッドを設置すれば良いのである。

【0124】また、カラーフィルタの着色動作は、インクジェットヘッドを固定してステージを移動させることにより実行してもよいし、ステージを固定してインクジェットヘッドを移動させることにより実行してもよい。

【0125】また、上記に示したカラーフィルタの製造装置は2つのヘッドユニットを搭載しているが、ヘッドユニットの数は2つに限定されるものではなく、1つでもよいし、3つ以上でもよい。ヘッドユニットの数が少

36

ない程、各インクジェットヘッド及びヘッドユニット間の相対位置の位置決めに要する時間が短くて済み、制御も簡単である。一方、ヘッドユニットの数が多いため、着色に使用し得るノズル数が多くなるため、ヘッドと基板の1回の相対走査において着色可能な領域が広がり、着色時間の短縮につながる。

【0126】また、上記実施形態では、エネルギー発生素子（エネルギー付与手段）として電気熱変換体を用いたバブルジェットタイプのものを用いた場合について説明したが、本発明はこれに限定されることなく、例えば、圧電素子を用いてインクに機械的振動又は変位を与えるピエゾジェットタイプ等も使用可能である。

【0127】本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式のプリント装置について説明したが、かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0128】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状にすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0129】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0130】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、

(20)

37

共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0131】さらに、カラーフィルタ基板の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成としてもよい。

【0132】加えて、カラーフィルタ製造装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0133】また、本発明のカラーフィルタ製造装置の構成として設けられる、記録ヘッドに対しての回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを行うことも安定した記録を行うために有効である。

【0134】以上説明した本発明の実施の形態においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0135】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0136】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、1

38

つのヘッド設置部に設置される複数のインクジェットヘッドの各々の間隔を簡単に調整できる位置調整機構を設けることで、使用ヘッド数を増加させたとしても簡単にヘッド間の位置調整を行うことができるようになり、その結果、ヘッド数の増加による生産性の向上を図ることが可能となる。同一色のインクジェットヘッドを複数具備するヘッドユニットを用いてカラーフィルタを製造することが可能となるので、一度に着色可能な領域が従来と比べて大きくなり、その分製造時間を短縮することができる。また、大型基板であっても、基板が大きくなった分ヘッド数を増加させればよく、これにより生産性の低下を招かずにカラーフィルタの製造を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】カラーフィルタの製造工程の一例を示した図である。

【図2】カラーフィルタの製造工程の一例を示した図である。

【図3】カラーフィルタの製造工程の一例を示した図である。

【図4】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成の一例を示す断面図である。

【図5】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成の一例を示す断面図である。

【図6】一実施形態のカラーフィルタを組み込んだカラー液晶表示装置の基本構成の一例を示す断面図である。

【図7】液晶表示装置を情報処理装置に適用した場合の概略構成を示すブロック図である。

【図8】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図9】液晶表示装置が使用される情報処理装置を示した図である。

【図10】本発明で製造可能なカラーフィルタのパターンの一例を示した図である。

【図11】本発明において製造されるカラーフィルタをTFT液晶パネルに組み込んだときの表示部のサイズ(画面のサイズ)を示した図である。

【図12】本発明で製造可能なカラーパターンの例を示した図である。

【図13】カラーフィルタ製造装置の一実施形態の構成を示す概観図(斜視図)である。

【図14】カラーフィルタ製造装置のステージ周辺の詳細図である。

【図15】カラーフィルタ製造装置のインクジェットヘッド及び光学系の配置図である。

【図16】インクジェットヘッドユニットの概略構成図である。

【図17】カラーフィルタの製造装置の動作を制御する制御部の構成を示す図である。

【図18】カラーフィルタの製造装置に使用されるイン

(21)

39

クジェットヘッドの構造を示す図である。

【図19】インクジェットヘッドのヒータに印加される電圧波形を示した図である。

【図20】インクジェットヘッドユニット606の構成を示す上面図である。

【図21】インクジェットヘッドユニット606の構成を示す正面図である。

【図22】インクジェットヘッドユニット606の構成を示す側面図である。

【図23】ヘッド設置部の詳細な構成を示した図である。

【図24】カラーフィルタの画素ピッチに合わせてインクジェットヘッドを θ だけ回転させた様子を示した図である。

【図25】第1の実施形態におけるカラーフィルタの着色動作を示すフローチャートである。

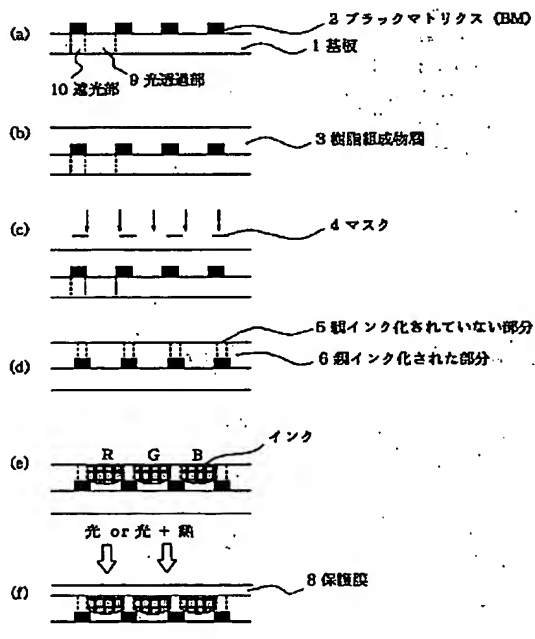
【図26】ヘッドと基板の位置合わせの様子を示した図である。

【図27】ヘッド設置部に設置するインクジェットヘッドの配置方法の一例を示した図である。

【符号の説明】

- 1 光透過性基板
- 2 ブラックマトリクス
- 3 樹脂組成物層
- 4 フォトマスク
- 5 非着色部
- 8 保護層
- 12 隔壁
- 14 硬化インク

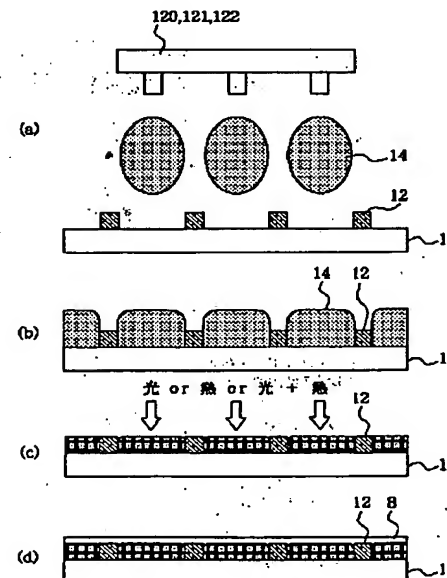
【図1】



40

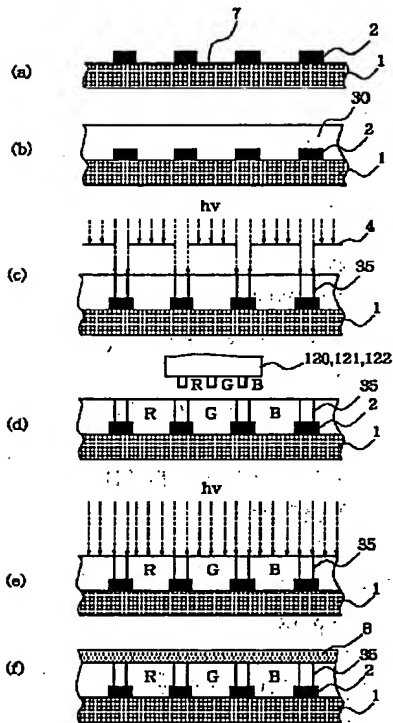
- 30 樹脂組成物層
- 46 着色部
- 54 カラーフィルタ
- 58 コントローラ
- 59 ティーチングペンダント (パソコン)
- 60 キーボード
- 65 インターフェース
- 66 CPU
- 67 RAM
- 68 ROM
- 70 吐出制御部
- 71 ステージ制御部
- 90 カラーフィルタ製造装置
- 108 ノズル
- 120 インクジェットヘッド (Rヘッド)
- 121 インクジェットヘッド (Gヘッド)
- 122 インクジェットヘッド (Bヘッド)
- 123 位置調整手段
- 603 XYステージ
- 604 チルトステージ
- 605 ガラス基板
- 606 インクジェットヘッドユニット
- 609 着弾位置検出用光学系
- 610 ヘッドステージ
- 612 ヘッド θ モータ
- 613 支持アーム
- 1000 ヘッド設置部 (R用ヘッド固定治具)
- 1001 ヘッド設置部 (G用ヘッド固定治具)
- 1002 ヘッド設置部 (B用ヘッド固定治具)

【図3】

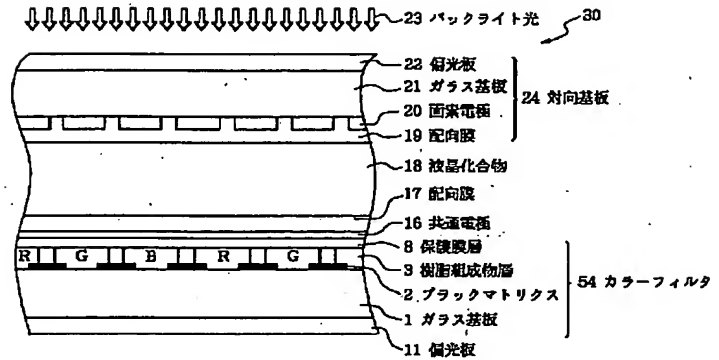


(22)

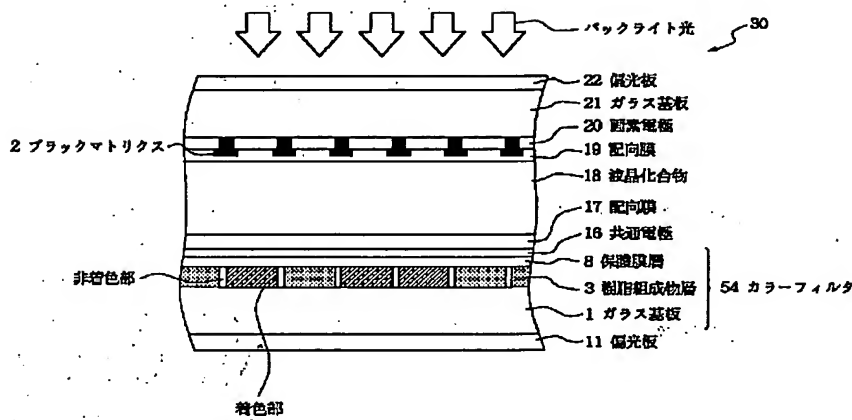
【図2】



【図4】

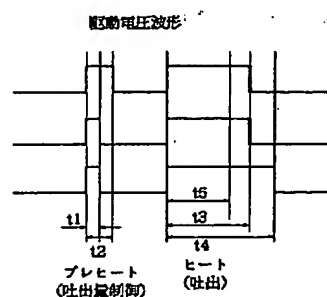


【図5】



【図19】

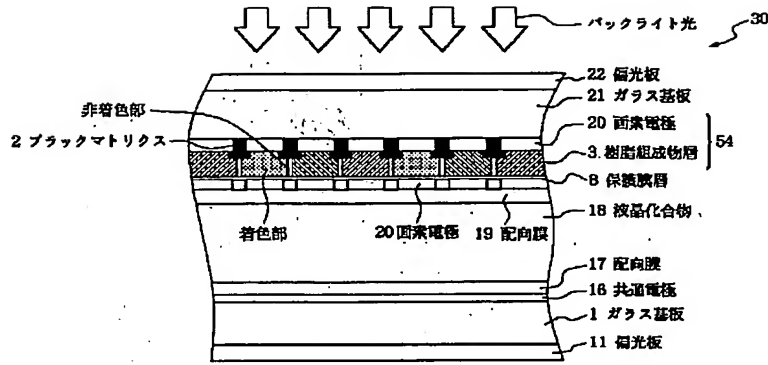
一定エネルギー・温度 における吐出量	発熱体抵抗値	
ノズル108a (ヒータ102a)	36p1	200 Ω
ノズル108b (ヒータ102b)	40p1	200 Ω
ノズル108c (ヒータ102c)	40p1	210 Ω



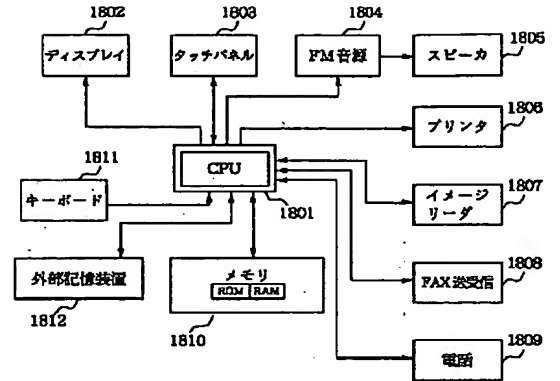
実使用上の吐出量
40p1
40p1
40p1

(23)

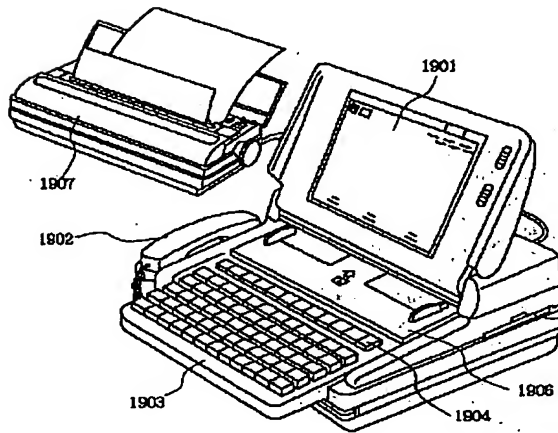
【図 6】



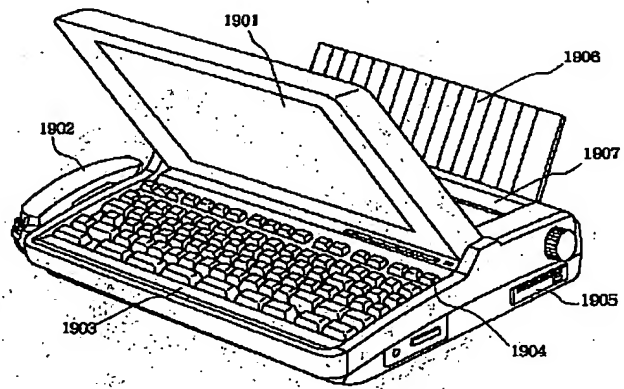
【図 7】



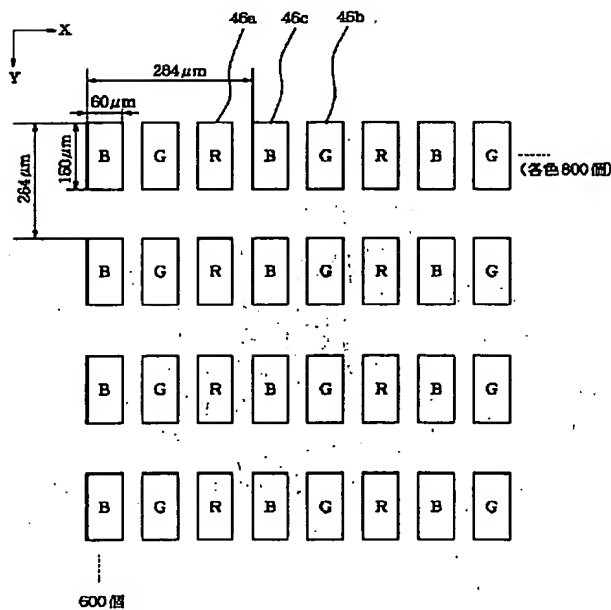
【図 8】



【図 9】

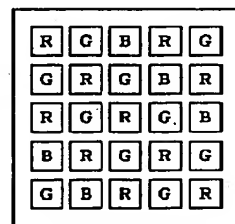


【図 10】

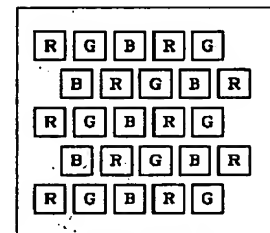


【図 12】

図 12 パターン配列 (カラーパターン)



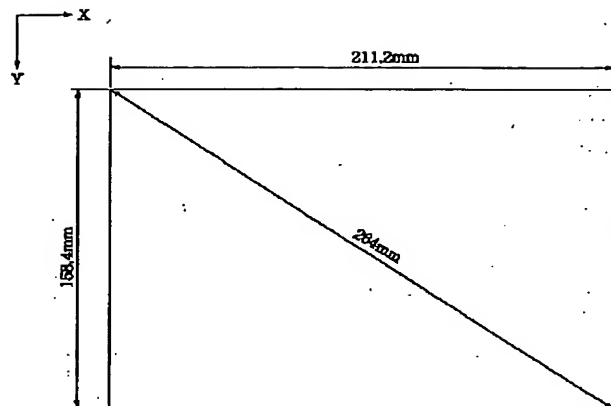
(a) モザイク配列



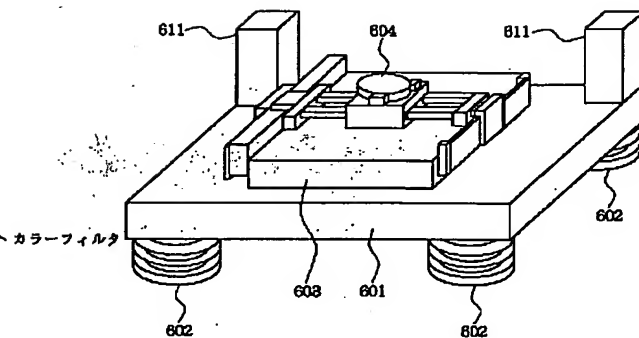
(b) デルタ配列

(24)

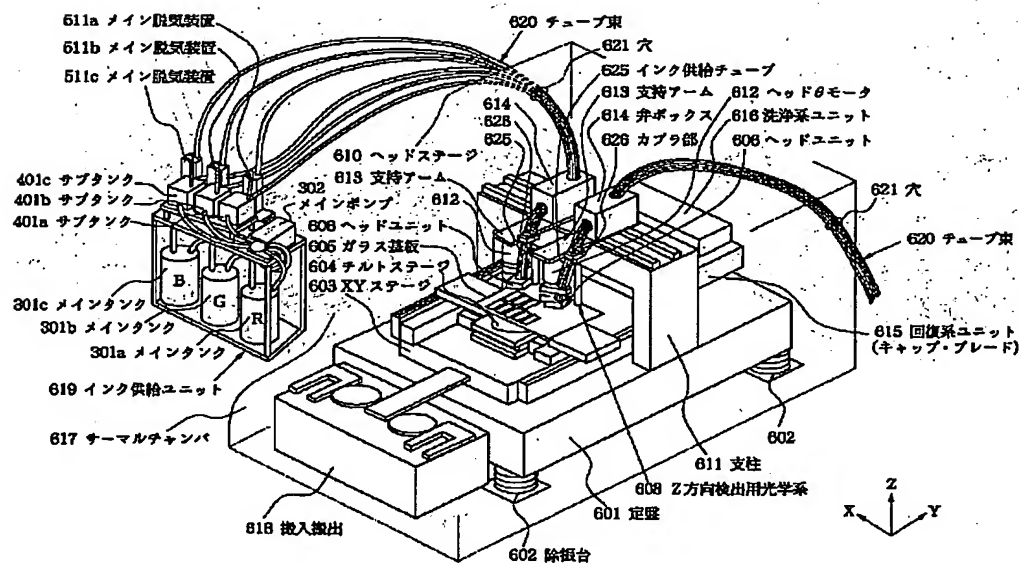
【図11】



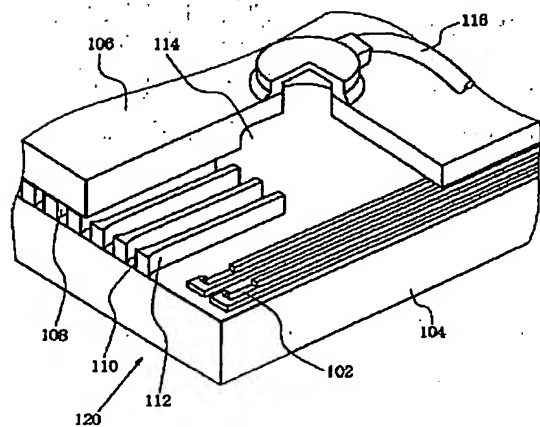
【図14】



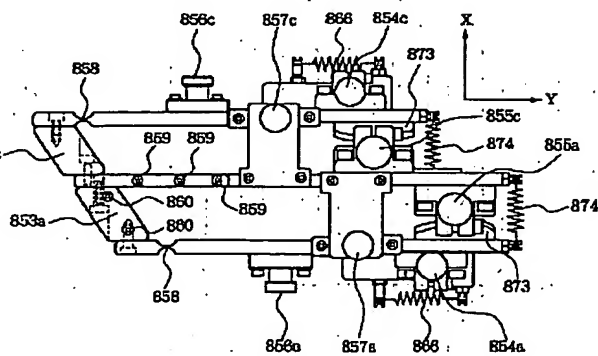
【図13】



【図18】

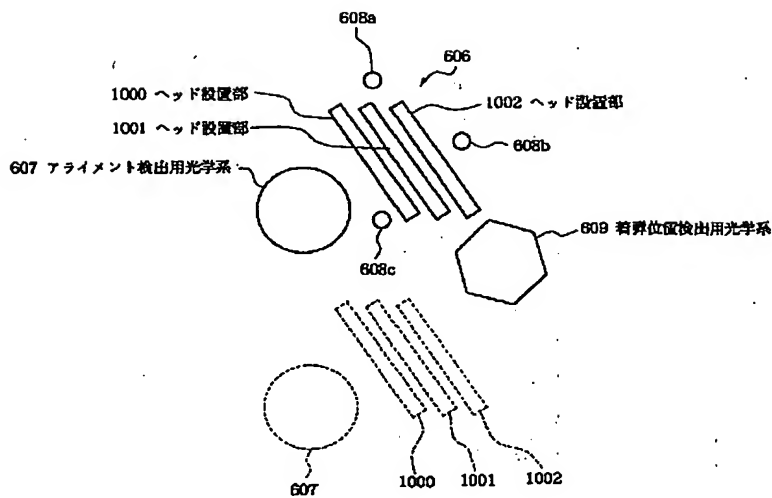


【図20】

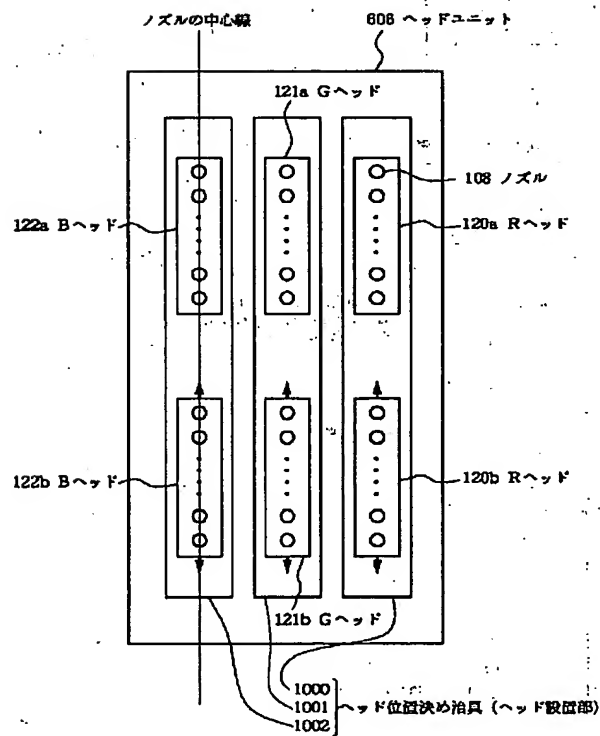


(25)

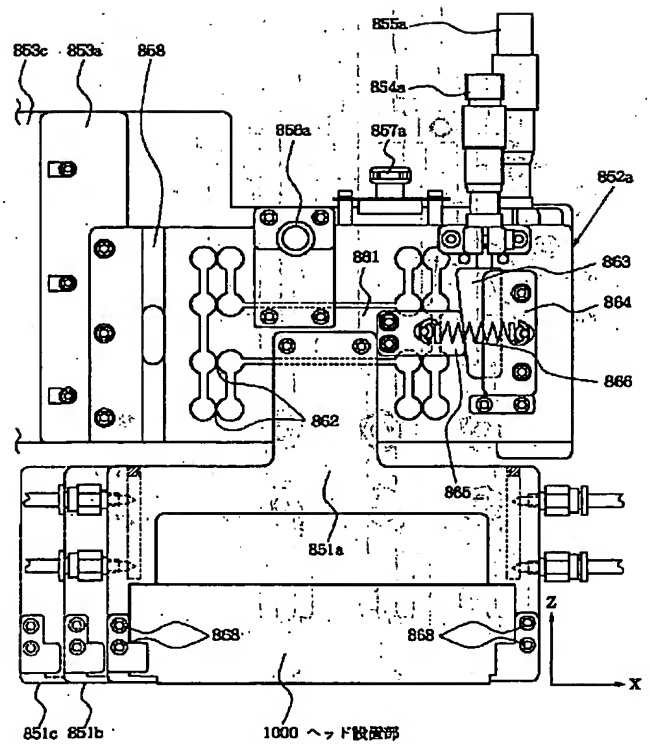
【図15】



【図16】

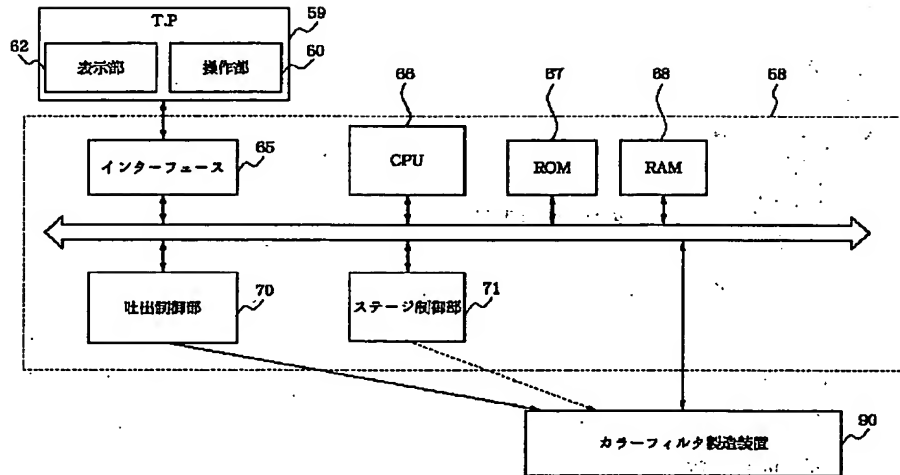


【図21】

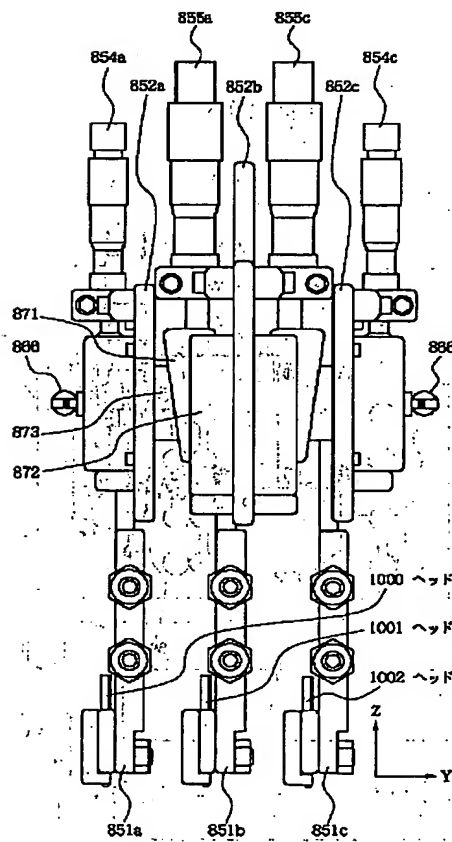


(26)

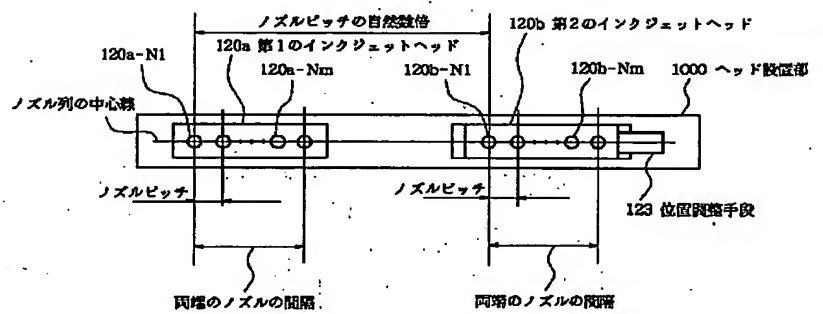
【図17】



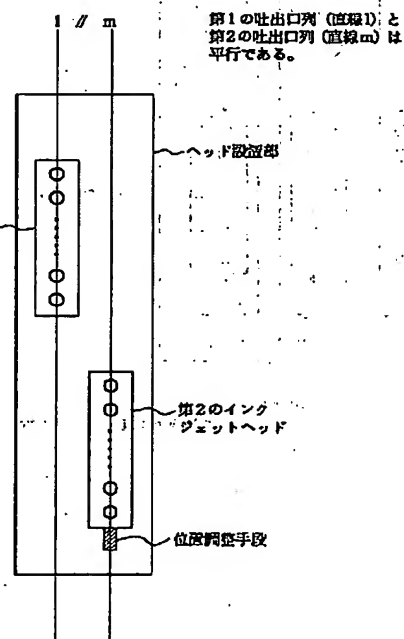
【図22】



【図23】

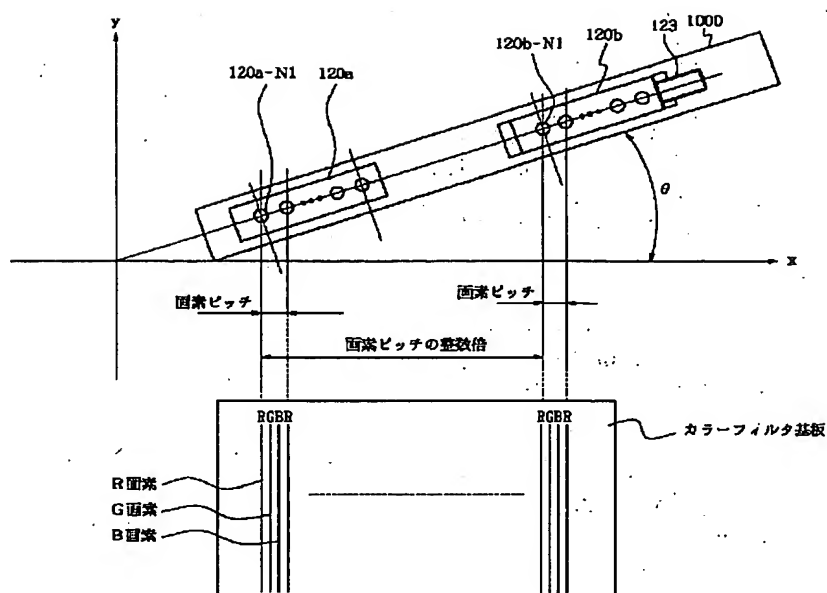


【図27】

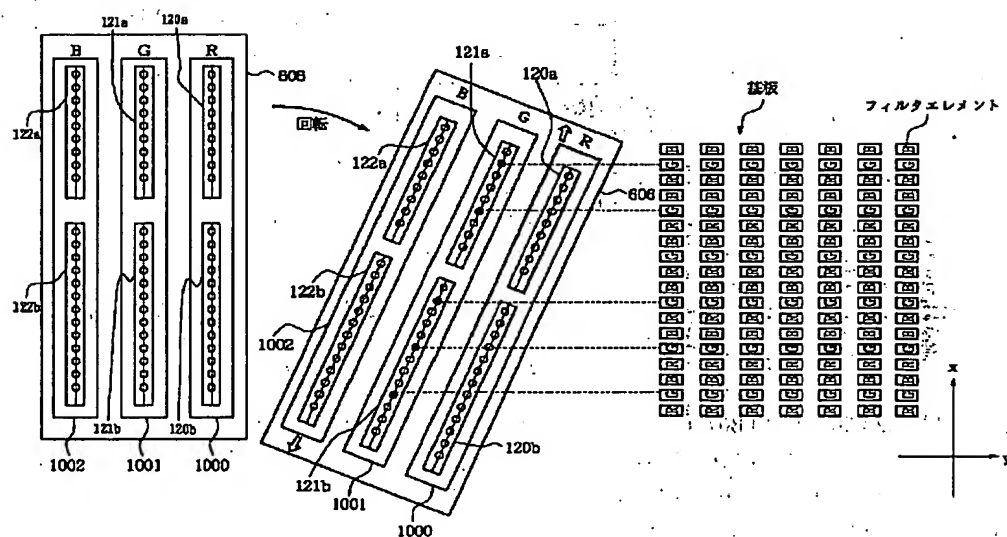


(27)

【図24】

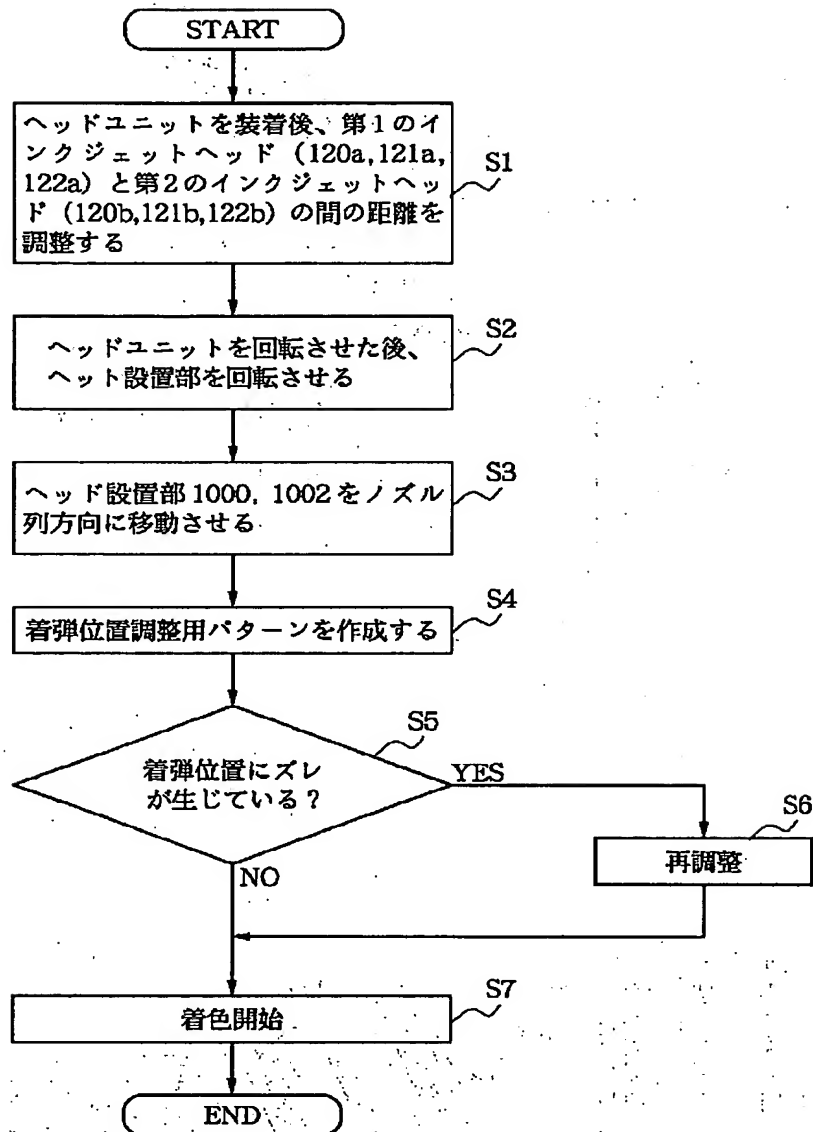


【図26】



(28)

【図25】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C056 EA24 EB07 EB27 EC07 EC35
 FA03 FA10 FB01
 2H048 BA64 BB02 BB14 BB43
 5C094 AA43 ED03 GB10
 5G435 AA17 BB12 BB15 CC09 CC12
 EE25 EE33 FF05 GG12 GG22
 KK05 KK07 KK10 LL07 LL08

【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第2区分

【発行日】平成14年8月28日(2002. 8. 28)

【公開番号】特開2001-330720(P2001-330720A)

【公開日】平成13年11月30日(2001. 11. 30)

【年通号数】公開特許公報13-3308

【出願番号】特願2000-151374(P2000-151374)

【国際特許分類第7版】

G02B 5/20 101

B41J 2/01

G09F 9/00 342

9/30 349

【F I】

G02B 5/20 101

G09F 9/00 342 Z

9/30 349 B

B41J 3/04 101 Z

【手続補正書】

【提出日】平成14年6月11日(2002. 6. 11)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】発明の名称

【補正方法】変更

【補正内容】

【発明の名称】 ヘッドユニット、該ヘッドユニットを備えたカラーフィルタの製造装置、その製造方法、及びカラーフィルタを備えた表示装置の製造方法

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと記録媒体とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから記録媒体上にインクを付与して記録を行うインクジェット記録装置に用いられるヘッドユニットであって、
複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、
複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、
前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、
前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジ

ェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させ、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを備え、

前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が、前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍(Nは自然数)となるように調整を行うことを特徴とするヘッドユニット。

【請求項2】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造装置に用いられるヘッドユニットであって、

複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、
複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、
前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、
前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させ、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを備え、
前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッド

(2)

1

の第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が、前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍 (Nは自然数) となるように調整を行うことを特徴とするヘッドユニット。

【請求項3】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値と前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値とは等しいことを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項4】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_1 、前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_2 、前記第1のインクジェットヘッド及び第2のインクジェットヘッドの各々のノズル数を n としたとき、前記第1のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離と第2のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離との差 α は、 $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)|$ (μm) ≤ 5 であることを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項5】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_1 、前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_2 、前記第1のインクジェットヘッド及び第2のインクジェットヘッドの各々のノズル数を n としたとき、前記第1のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離と第2のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離との差 α は、 $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)|$ (μm) ≤ 2 であることを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項6】 前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_1 、前記第2のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値を m_2 、前記第1のインクジェットヘッド及び第2のインクジェットヘッドの各々のノズル数を n としたとき、前記第1のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離と第2のインクジェットヘッドの使用インク吐出口の両端間の距離との差 α は、 $0 < \alpha = |m_1(n-1) - m_2(n-1)|$ (μm) ≤ 1 であることを特徴とする請求項1または2に記載のヘッドユニット。

【請求項7】 前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの端部に位置する第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの端部に位置する第2のインク吐出口との間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口ピッチの平均値の自然数倍となるように調整することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項8】 前記位置調整手段は、前記第1のインクジェットヘッドの端部に位置する第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの端部に位置する第2のインク吐出口との間隔が前記第2のインクジェットヘ

2

ッドのインク吐出口ピッチの平均値の自然数倍となるように調整することを特徴とする請求項1乃至6のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項9】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドは、同一色のインク吐出することを特徴とする請求項1乃至8のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項10】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットを含むヘッド群を、少なくとも3種類設けたことを特徴とする請求項1乃至9のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項11】 前記3種類のヘッド群は、赤色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、緑色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、青色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群であることを特徴とする請求項10に記載のヘッドユニット。

【請求項12】 前記ヘッド設置部は、前記3種類のヘッド群に対応して夫々設けられていることを特徴とする請求項11に記載のヘッドユニット。

【請求項13】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方から吐出されたインクの着弾位置を測定し、前記測定結果に基づき前記位置調整手段による調整を行うことを特徴とする請求項1乃至12のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項14】 前記位置調整手段に対して電圧を印加することにより、前記位置調整手段による調整を行うことを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項15】 前記位置調整手段に対して空圧を加えることにより、前記位置調整手段による調整を行うことを特徴とする請求項1乃至13のいずれかに記載のヘッドユニット。

【請求項16】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造装置であって、

(A) 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、(B) 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、(C) 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、(D) 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させて前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクイ

(3)

3

ンクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを具備するヘッドユニットと、
前記ヘッドユニットと前記基板とを相対的に走査させる走査手段と、
前記走査手段による相対走査中に、前記ヘッドユニットの複数のインクジェットヘッドからインクを吐出させて基板を着色するように制御する着色制御手段とを備え、
前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍 (Nは自然数) となるように前記ヘッドユニットの位置調整手段による調整を前記基板の着色前に行うことを特徴とするカラーフィルタ製造装置。

【請求項17】 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドは、同一色のインク吐出することを特徴とする請求項16に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項18】 前記ヘッドユニットには、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットを含むヘッド群が少なくとも3種類備えられていることを特徴とする請求項16または17に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項19】 前記3種類のヘッド群は、赤色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、緑色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群、青色のインクを吐出するためのインクジェットヘッドからなるヘッド群であることを特徴とする請求項18に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項20】 前記ヘッド設置部は、前記3種類のヘッド群に対応して夫々設けられていることを特徴とする請求項19に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項21】 各色のヘッド群に対応して設けられている前記設置部の夫々を前記インク吐出口の配列方向に移動させるための移動手段を更に備えることを特徴とする請求項20に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項22】 前記各色のヘッド設置部のそれぞれを前記基板に垂直な軸に対して回転させるための回転手段を更に備えることを特徴とする請求項16乃至21のいずれかに記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項23】 前記位置調整手段による調整後、前記回転手段によって前記ヘッド設置部を回転させ、さらに前記移動手段によって前記設置部をインク吐出口の配列方向に移動させることで、前記ヘッドユニットの各インクジェットヘッドにより前記基板上的着色領域を着色可

4

能とすることを特徴とする請求項22に記載のカラーフィルタ製造装置。

【請求項24】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上の着色領域にインクを付与し、複数のフィルタエレメントを有するカラーフィルタを製造するカラーフィルタ製造方法であって、

(A) 複数のインク吐出口を含む第1のインク吐出口列を有する第1のインクジェットヘッドと、(B) 複数のインク吐出口を含む第2のインク吐出口列を有する第2のインクジェットヘッドと、(C) 前記第1のインク吐出口列と前記第2のインク吐出口列とが同一方向に位置するように、前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドとを前記同一方向に並べて設置するためのヘッド設置部と、(D) 前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの少なくとも一方を前記インク吐出口列の方向に移動させて前記第1のインクジェットヘッドと前記第2のインクジェットヘッドの相対位置を調整するための位置調整手段とを具備するヘッドユニットを調整する調整工程と、

前記ヘッドユニットと前記基板とを相対的に走査させる走査工程と、

前記相対走査中に、前記ヘッドユニットの複数のインクジェットヘッドからインクを吐出させて基板を着色する着色工程とを備え、

前記着色工程の前に行われる前記調整工程では、前記第1のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口と前記第2のインクジェットヘッドの第1のインク吐出口との前記同一方向の間隔が前記第1のインクジェットヘッドのインク吐出口のピッチのN倍 (Nは自然数) となるように調整が行われることを特徴とするカラーフィルタ製造方法。

【請求項25】 複数のインクジェットヘッドを具備するヘッドユニットと基板とを相対的に走査させながら、前記インクジェットヘッドから基板上にインクを付与して、カラーフィルタとして機能するフィルタエレメントを着色することにより製造されたカラーフィルタを備えた表示装置を製造する方法であって、

請求項24に記載の製造方法により製造されたカラーフィルタを用意する工程と、

前記用意されたカラーフィルタと、前記カラーフィルタに対向する対向基板との間に液晶化合物を封入する工程と、

を具備することを特徴とする表示装置の製造方法。